



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3



INVESTIGACIÓN

**COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ
UNIPAZ
2017**



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

CONSEJO ACADÉMICO

MSc. OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA

Rector

Biol. M. KELLY CRISTINA TORRES ANGULO

Vicerrectora

Biol. LYDA MILENA DURÁN SÁNCHEZ

Directora Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. **JANICE BALLESTEROS**

Directora Escuela de Ciencias

Ing. **MÓNICA MARÍA PACHECO VALDERRAMA**

Directora Escuela de Ingeniería Agroindustrial

Ing. **ANGÉLICA MARÍA CERVANTES**

Directora Escuela de Ingeniería de Producción

M.V.Z JORGE ELIECER FRANCO RODRÍGUEZ

Director Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Ing. **EDGAR FRANCO CORRALES**

Director Escuela de Ingeniería Agronómica

Ing. **JAIRO PEDRAZA ÁLVAREZ**

Representante de los Docentes

JULIAN ANDRÉS GAVIRIA CARVAJAL

Representante de los Estudiantes

Abg. **JEMMYES BELTRÁN BACCA**

Secretaria General



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

EQUIPO FORMULADOR

MSc GUSTAVO ALBERTO GRANADOS ZARTA

Docente Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. Esp. CARLOS MAURICIO MEZA NARANJO

Docente Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Ing. Esp. JESÚS ANTONIO QUINTERO CARDOZO

Docente Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	10
2. MISIÓN	11
3. VISIÓN	11
4. POLÍTICAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN	11
4.1 POLÍTICAS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACIÓN	12
4.2 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL	13
4.3 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL.....	14
5. RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS DEL PROGRAMA DISPONIBLES PARA LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y ESPECIALIZADA	15
5.1 RECURSOS FÍSICOS	15
5.1.1 Laboratorio de Ciencias Básicas	15
5.1.2 Centro de producción de material vegetal (Vivero)	17
5.1.3 Planta de Tratamiento de Agua Potable	18
5.1.4 Bosque Húmedo Tropical.....	19
5.1.5 Prácticas y salidas de campo	23
5.2 RECURSOS HUMANOS	24
6. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO	27
6.1 Proyectos de Investigación con financiación interna	28
6.1.1 La Educación Ambiental como estrategia de construcción de Paz y Desarrollo Sostenible en el departamento de Santander	28



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

6.1.2 Investigación para El Desarrollo de Modelos Alternativos de Ordenación Ambiental Territorial, Barrancabermeja, Santander.....	28
6.1.3 Determinación de la línea base de la fauna terrestre presente en los relictos boscosos del Centro de Investigación Santa Lucía-UNIPAZ, Barrancabermeja.	28
6.2 Proyectos de Investigación con financiación externa	29
6.3 Proyectos de investigación para la gestión de recursos externos	30
6.3.1 Proyecto Sistema General de Regalías SGR.....	30
6.3.2 Proyectos presentados en convocatorias ante COLCIENCIAS.	30
6.3.3 Convocatoria Generación Conciencia.....	32
7 GRUPO DE INVESTIGACIÓN	34
7.1 JÓVENES INVESTIGADORES	36
7.2 Resultado de análisis para la medición de Grupos de Investigación Convocatoria 737 de 2015	36
8 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	39
9 PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL PROGRAMA	44
9.1 PROYECTOS DE GRADO ALTERNOS.....	45
9.2 TRABAJOS DE GRADO EN LÍNEA.....	80
9.3 GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO	85
9.4 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES	90
9.5 EVENTOS ACADÉMICOS ORGANIZADOS	93
10. ESTRUCTURA Y ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO	104
12. GESTIÓN Y APOYO	106
13. CONCLUSIONES	110



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Líneas de investigación de UNIPAZ	14
Tabla 2. Trabajos de investigación desarrollados en el centro de producción de material vegetal.	17
Tabla 3. Trabajos de grado relacionados con la planta de tratamiento de agua potable.	19
Tabla 4. Tesis de grado desarrolladas con datos y estudios provenientes del bosque húmedo tropical.	20
Tabla 5. Asignaturas del programa que realizan prácticas de laboratorio y/o campo.	23
Tabla 6. Docentes del programa pertenecientes al Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento (GIAS).....	24
Tabla 7. Docentes asesores de los semilleros del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	26
Tabla 8. Propuestas presentadas en convocatorias de COLCIENCIAS	31
Tabla 9. Propuestas presentadas en convocatorias de GEN	32
Tabla 10. Identificación e integrantes de GIAS.....	34
Tabla 11. Semilleros de investigación avalados por UNIPAZ y registrados ante la RedCOLSI.	40
Tabla 12. Participación de semilleros del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento en encuentros de la RedColsi	41
Tabla 13. Relación de proyectos de grado alternos en el área de saneamiento.....	46
Tabla 14. Relación de trabajos de grado en el área de gestión ambiental	57
Tabla 15. Relación de trabajos de grado en el área de Recursos Naturales (RRNN)....	64
Tabla 16. Relación de trabajos de grado en el área de biodiversidad	72
Tabla 17. Relación de trabajos de grado en el área de ordenamiento territorial	76



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Tabla 18. Relación de trabajos de grado en el área desarrollo sostenible.....	77
Tabla 19. Relación proyectos de grado en línea del programa IAS	81
Tabla 20. Producción de nuevo conocimiento (Artículos).....	86
Tabla 21. Libros, capítulos de libros o manuales.....	89
Tabla 22. Eventos científicos y académicos	90
Tabla 23. Relación de eventos nacionales e internacionales organizados por el Instituto Universitario de la Paz con participación del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, en donde el comité organizador ha estado integrado por integrantes del Grupo de Investigación GIAS.....	94
Tabla 24. Profesores visitantes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	97



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Laboratorios y unidades académicas de UNIPAZ	16
Figura 2. Ubicación del centro de producción de material vegetal.....	17
Figura 3. Planta de tratamiento de agua convencional.....	19
Figura 4. Registro en la plataforma SCIENTI - GrupLAC	36
Figura 5. Resultado medición de Grupo de Investigación	37
Figura 6. Productos de nuevo conocimientos evaluados.....	37
Figura 7. Participación de semilleros del programa de IAS en Encuentros Locales	43
Figura 8. Participación de semilleros del programa IAS en Encuentros Departamentales	44
Figura 9. Participación de semilleros del programa de IAS en Encuentros Nacionales .	44
Figura 10. Distribución porcentual de trabajos de grado del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento con base en áreas temáticas.....	45
Figura 11. Número de trabajos de grado en línea en los últimos años del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.....	85
Figura 12. Número de artículos publicados en revistas indexadas y no indexadas en los últimos cinco años por docentes del programa.	89
Figura 13. Participación de docentes del programa en eventos académicos en los últimos cinco años.....	93
Figura 14. Eventos académicos organizados por el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	96
Figura 15. Estructura de investigación GIAS	105



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

1. INTRODUCCIÓN

La globalización ha generado cambios significativos en la dinámica social, política, económica y cultural. La educación como parte de la cultura contribuye a la formación de individuos capaces de reconocerse dentro de una sociedad y construir conocimientos con base en la adaptación a su medio y el respeto hacia los demás. La investigación es entendida como un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos en el estudio de un fenómeno. El tipo de fenómeno está relacionado con el contexto donde se desarrolla la investigación y las distintas interacciones presentes con otros fenómenos y entornos. En este sentido, la investigación es un medio de descripción e interpretación de la realidad que constituye un motor fundamental en la generación de conocimiento y un catalizador para resolver problemas o necesidades que inciden directamente en el desarrollo integral de una sociedad. La construcción de una sociedad basada en el conocimiento demanda el fortalecimiento en las estrategias para la creación de capacidades de investigación y generación de conocimiento en áreas relevantes para el desarrollo de la región, país y el mundo.

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento inmerso en el programa de investigación institucional, propende por el fortalecimiento continuo de las competencias y estrategias orientadas a mejorar la investigación. Con base en el contexto regional y nacional, la misión, visión y perfil del egresado se hacen esfuerzos para consolidar la investigación formativa y especializada a nivel del programa. El trabajo activo de los semilleros de investigación que coadyuvan la investigación formativa y la decisión por obtener el reconocimiento y categorización del Grupo de investigación ante COLCIENCIAS constituyen metas que implican el planteamiento de diferentes estrategias que permitan alcanzarlas.

El presente documento muestra los aspectos preponderantes y el estado actual de la investigación en el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. Además, se evidencia la normatividad que rige el proceso de investigación en la escuela, los avances obtenidos y los aspectos por mejorar.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

2. MISIÓN

El Instituto Universitario de la Paz es una Institución de Educación Superior de carácter público del orden departamental, comprometida con el desarrollo de la cultura y la ciencia, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades, en un marco de autonomía expresado en libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra.

Contribuye al desarrollo humano, urbano y rural del Magdalena Medio y del país, entendido éste como la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, formando mujeres y hombres que con dignidad trabajen por la paz y la armonía con la naturaleza.

3. VISIÓN

UNIPAZ será reconocida en el año 2021 como la principal Institución estatal de Educación Superior de la región del Magdalena Medio, articulada con los procesos de transformación regional, líder en la formación integral de profesionales a través de una política pedagógica y curricular que mejore continuamente la sinergia entre la Investigación, la Docencia y la Proyección Social, con programas acreditados y recursos adecuados que garanticen la calidad para el cumplimiento de su misión.

4. POLÍTICAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN

La Ley 30 de Diciembre 28 de 1992 que organiza el servicio público de la Educación Superior en Colombia, presenta en su artículo 1° “La Educación es un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional”. Además expone en su artículo 2°, “La Educación Superior es un servicio público cultural, inherente a la finalidad social del Estado” por lo que su acceso y calidad debe ser garantizado. Entre tanto, en el artículo 6°, señala como uno de los objetivos de la educación superior que las instituciones deben ser “factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional”. De igual manera, contempla que las funciones sustantivas de la Educación Superior son la docencia, la investigación y la extensión, que están estrechamente relacionadas. Por tanto, estas funciones deben coexistir y representa una responsabilidad institucional potencializar la sinergia en las tres.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

4.1 POLÍTICAS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACIÓN

Las políticas y lineamientos institucionales para la investigación del Instituto Universitario La Paz, actualmente se soportan en los documentos del Proyecto Educativo Institucional (PEI) y Plan de Desarrollo Institucional 2012 – 2021 (PDI) y se han promovido en el transcurso del tiempo mediante acuerdos. Estos acuerdos han permitido diseñar y operar un sistema de formación investigativa en la institución.

UNIPAZ ha establecido un programa marco institucional de investigación con base en las prioridades de los programas nacionales y regionales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y las necesidades que identifican a la región del Magdalena Medio. Este programa de investigación se aborda a través de grupos de investigación interdisciplinarios integrados por docentes, que alimentan y articulan la investigación disciplinar con los semilleros de investigación. De esta manera se garantiza la participación activa de los estudiantes y se incorpora el componente investigativo en los diseños curriculares de los programas constituyentes de la oferta académica institucional. El programa de investigación, que se define como un conjunto de líneas de investigación relacionados entre sí, que contemplan metas y objetivos orientados a la solución de problemas nacionales y fundamentalmente regionales (ACUERDO CAC 68-07) se sustenta en la creación de líneas de investigación. Las líneas de investigación son un conjunto de investigaciones que buscan aprehender una problemática común desde distintos enfoques teóricos, metodológicos y con cobertura variable (ACUERDO CAC 68-07). Por tanto, cada línea de investigación está asociada a una disciplina académica que corresponderá a las escuelas de la institución. Dentro de las líneas de investigación se desarrollan proyectos de investigación. Éstos involucran métodos, técnicas y procedimientos determinados y son abordados mediante trabajos de grado que constituyen procesos de investigación orientados por docentes y ejecutados por estudiantes. Estos trabajos de grado son sustentados públicamente y permiten optar por el título de los programas ofertados por la institución.

El Consejo Académico mediante el acuerdo CAC–068–07 aprobó las siguientes políticas de investigación que orientan el proceso dentro de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento:

- **POLÍTICA DE INTEGRACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AL PROCESO MISIONAL INSTITUCIONAL DE FORMACIÓN**

Las actividades de investigación en la institución estarán orientadas por el programa de investigación institucional y hacen parte del proceso misional integral de formación, constituido por tres ejes a saber: docencia, investigación y



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

proyección social. En este sentido, el fortalecimiento de la investigación básica y aplicada constituye una prioridad inaplazable para UNIPAZ.

- **POLÍTICA DE FORTALECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD INVESTIGATIVA INCLUYENTE UNIPAZ**

La generación y el fortalecimiento de condiciones apropiadas para el desarrollo de las actividades investigativas debe ser requisito indispensable para consolidar la cultura de la investigación en la institución, con la participación de los docentes y estudiantes a través de los semilleros de investigación de las diferentes Escuelas.

- **POLÍTICA DE FORTALECIMIENTO DEL TRABAJO INTERDISCIPLINARIO UNIPAZ**

El trabajo entre las diferentes disciplinas debe ser promovido con el fin de garantizar la integración de especialidades y la creación de identidad alrededor de la investigación institucional.

- **POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO DE LAS POTENCIALIDADES DE LA REGIÓN UNIPAZ**

UNIPAZ deberá establecer vínculos con diferentes organizaciones de carácter científico, gubernamental, no gubernamental, empresarial y social con el fin de desarrollar actividades investigativas que den solución a problemas identificados en el ámbito regional aprovechando las potencialidades de la región.

- **POLÍTICA DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO**

Para avanzar en la conformación de una sociedad del conocimiento, entendida como aquella que reconoce la investigación como agente motriz del desarrollo socioeconómico y la considera parte de su cultura, se hace necesario desarrollar mecanismos de apropiación social del conocimiento que permitan al ciudadano reconocer la importancia de la actividad investigativa y de sus beneficios.

4.2 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

El Consejo Académico mediante el Acuerdo CAC 68-07 de 18 de Diciembre de 2007, adopta el Programa de Investigación Institucional, “APROVECHAMIENTO DE LAS POTENCIALIDADES DEL MAGDALENA MEDIO EN LA TRANSFORMACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DE SUS POBLADORES” que constituye la base del desarrollo académico para el enlace de los tres eslabones componentes de la función institucional de formación, integrada por docencia, investigación y proyección social y reglamenta las políticas de investigación Institucional.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

4.3 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

La investigación como política institucional, incluye el programa institucional de investigación, líneas de investigación, proyectos y mecanismos de articulación entre los grupos y semilleros de investigación institucionales, acatando los lineamientos y reglamentación coordinados de manera integrada y articulada, entre la Dirección de Investigaciones y Proyección Social, el Comité Central de Investigaciones y Proyección Social (COCI) y el Consejo Académico.

En este sentido, se aprobaron las líneas de investigación presentadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Líneas de investigación de UNIPAZ

Línea de investigación	Acuerdo
Aprovechamiento de los Recursos Potenciales del Magdalena Medio en la Alimentación Animal	CAC. No.13-09 de mayo 14 de 2009
Aprovechamiento de las Potencialidades del Magdalena Medio para la Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial	CAC. No.028-09 de noviembre 11 de 2009
Línea de Investigación: Sistema Integrado de Producción Agrícola	CAC No. 030-09 de noviembre 11 de 2009
Sociedad y Desarrollo Regional	CAC No. 029-09 de noviembre 11 de 2009, CAC-025-2014 de febrero 6 de 2014
Mejoramiento de la Capacidad de Gestión Tecnológica y Organizacional de los procesos de Producción de la región del Magdalena Medio Colombiano	CAC No. 021-12 de septiembre 6 de 2012
Mejoramiento de la Capacidad de Respuesta Frente a los Factores de Riesgo Generadores de Accidentalidad Laboral y Enfermedad Profesional de las Empresas de la Región del Magdalena Medio Colombiano	CAC No. 021-12 de septiembre 6 de 2012
Aprovechamiento de los Recursos Naturales Para la Generación de Desarrollo Sostenible del Magdalena Medio y del País: Hábitat y Medio Ambiente	CAC No. 33-1 de mayo 14 de 2009

La Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, mediante el Acuerdo CAC-33-1-09, aprobó la línea de investigación “Aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de desarrollo sostenible en la región del Magdalena Medio y del país: Hábitat y medio ambiente”. Además se establecieron seis (6) sublíneas de investigación:



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Recursos naturales, saneamiento, gestión ambiental, ordenamiento territorial, biodiversidad y desarrollo sostenible. La justificación y fundamentación de la línea de investigación quedó plasmada en el protocolo para el reconocimiento y formalización de las líneas y proyectos de investigación según Acuerdo CAC No 09-1-09.

5. RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS DEL PROGRAMA DISPONIBLES PARA LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA Y ESPECIALIZADA

Los procesos de investigación requieren de políticas nacionales e institucionales y la disponibilidad de recursos físicos, humanos y financieros que aseguren el cumplimiento de sus objetivos y continuidad. En las siguientes secciones se describen los recursos físicos y humanos con los que cuenta el programa.

5.1 RECURSOS FÍSICOS

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento tiene acceso a los recursos físicos de la institución para desarrollar actividades de investigación. En la figura 1 se observan los laboratorios y algunas unidades académicas con que cuenta UNIPAZ. El programa también cuenta con centros de aprendizaje utilizados para fines académicos como el centro de producción de material vegetal y el relicto boscoso o bosques húmedos tropicales utilizados como laboratorios abiertos. Además, las plantas de potabilización convencional y de ultrafiltración constituyen espacios de investigación y prácticas académicas.

5.1.1 Laboratorio de Ciencias Básicas

La aplicación de experiencias prácticas representativas en el desarrollo de los micro currículos académicos y los procesos de investigación se fundamentan en situaciones problemas escalables a nivel industrial, procesos sostenibles o requerimientos de una comunidad. Por tanto, es indispensable la utilización e implementación de equipos analíticos de un laboratorio y espacios de aprendizaje.

El perfil y competencias del egresado del programa son consolidados a través de experiencias a nivel laboratorio. El laboratorio de Ciencias Básicas ha sido uno de los espacios utilizados con mayor frecuencia por el programa. Este laboratorio cuenta con equipos para la aplicación de métodos espectrométricos que son utilizados para la implementación de prácticas académicas y tesis de grado. El espectrofotómetro UV Visible Thermo Scientific Genesys 60S y espectrofotómetro UV Visible Thermo Scientific Evolution 30S son un ejemplo. Estos equipos, son usados en los análisis cuantitativos para la identificación y determinación de una enorme cantidad de especies inorgánicas y

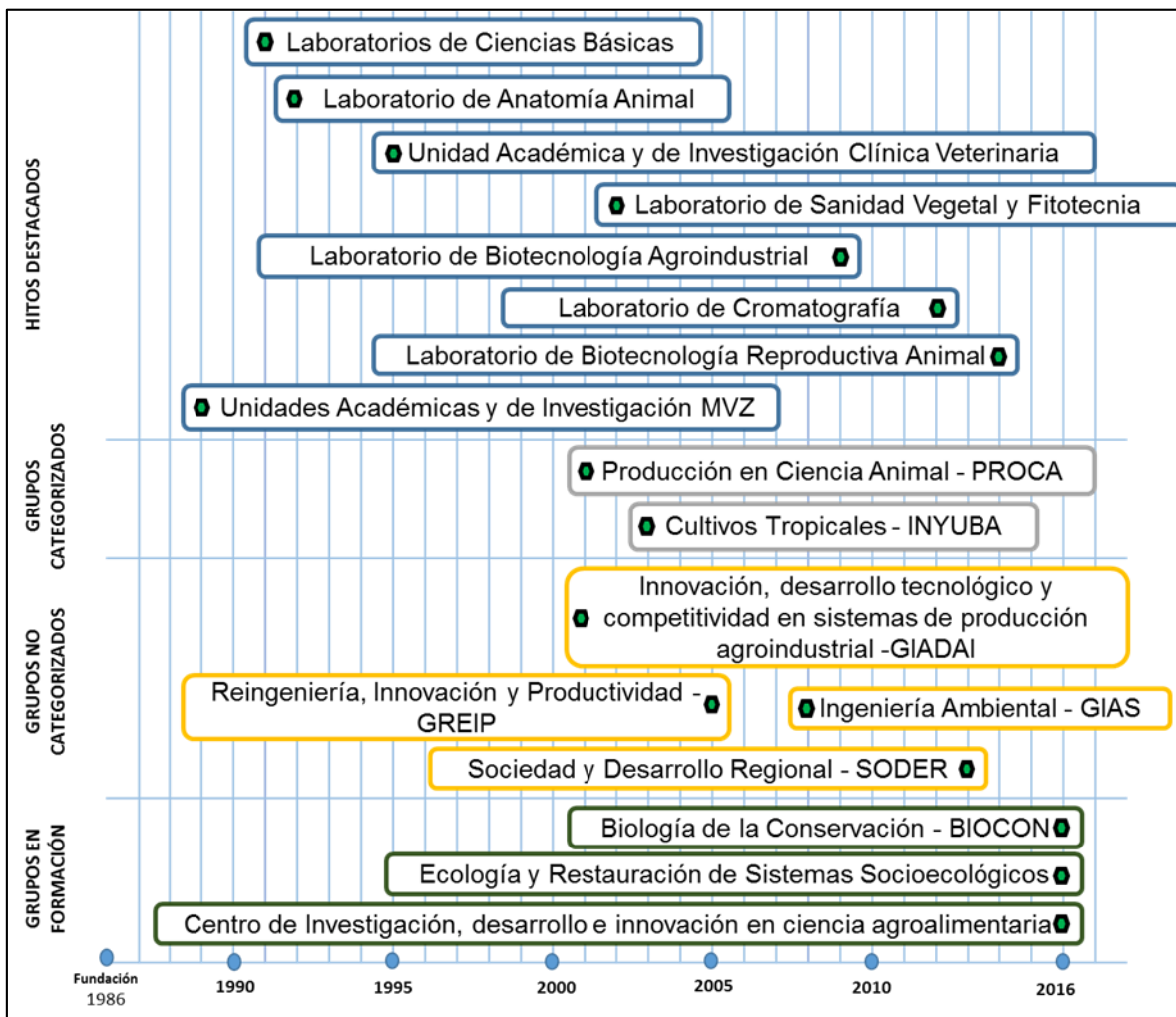


UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

orgánicas, con grupos funcionales específicos como grupos carbonilo (-COOH) y compuestos con anillos aromáticos como los Bifenilos Policlorados (PCB's), contaminantes orgánicos tóxicos usados en procesos industriales como enfriadores y lubricantes. En los procesos de calidad de aceites o grasas vegetal o animal se puede utilizar el espectrocólorímetro Lobivond *pfx-iseries* para la medición de color. Estos equipos y materiales ofrecen la oportunidad de explorar distintos tópicos a nivel ambiental. Información detallada puede ser consultada en el documento “**RECURSOS FÍSICOS Y HUMANOS PARA DESARROLLAR INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO**”. En la figura 1 se muestran los laboratorios y algunas unidades académicas con que cuenta la institución.

Figura 1. Laboratorios y unidades académicas de UNIPAZ





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

5.1.2 Centro de producción de material vegetal (Vivero)

El Centro de producción de material vegetal también constituye un espacio de investigación formativa y especializada. Se ha utilizado para el desarrollo de procesos de investigación de estudiantes y docentes adscritos a semilleros y grupo de investigación y tesis de la institución. Entre sus objetivos están el recuperar especies vegetales propias del bosque húmedo tropical y establecer espacios de aprendizaje académico y científico del programa y la institución. En este sentido, en la tabla 2 se relacionan trabajos de investigación desarrollados.

Figura 2. Ubicación del centro de producción de material vegetal

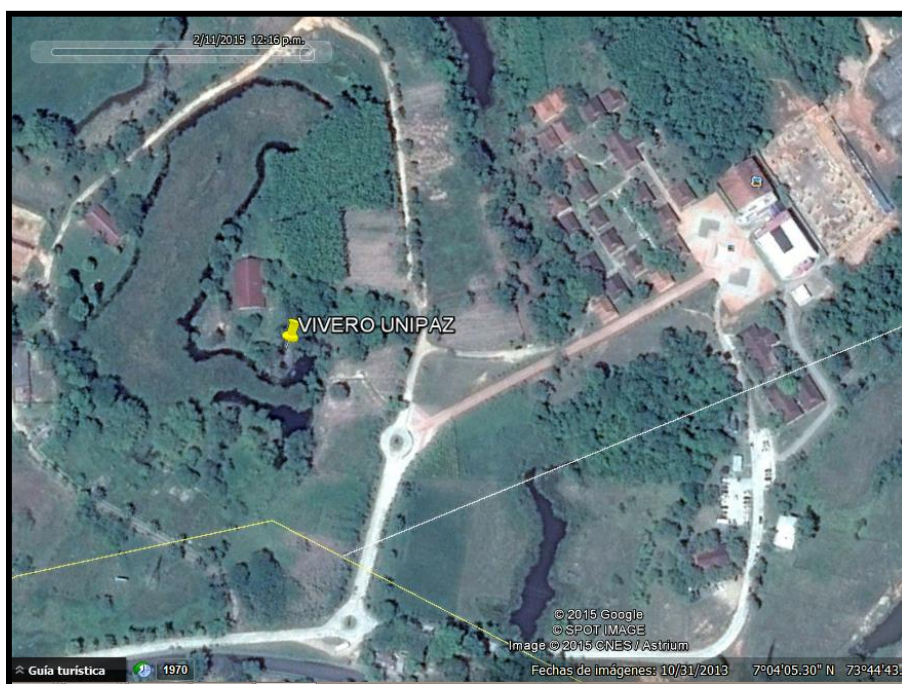


Tabla 2. Trabajos de investigación desarrollados en el centro de producción de material vegetal.

Trabajo de investigación	Año
ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO A NIVEL DE VIVERO DE LAS ESPECIES FORESTALES, SAPÁN <i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff Y MARFIL <i>Isidodendron tripterocarpum</i> Fern. Alonso, Pérez-Zabala & Idárraga, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA – INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ	2015



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

DESCRIPCIÓN FENOLÓGICA DE LA REPRODUCCIÓN VEGETAL DE LA ESPECIE <i>Tapura bullata</i> Standl. EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	2015
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE BALSO <i>Ochroma pyramidale</i> Cav., EN CONDICIONES DE VIVERO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA – UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	2015
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A NIVEL DE VIVERO DE DOS FUENTES SEMILLERAS DE LA ESPECIE ABARCO <i>Cariniana pyriformis</i> Miers., EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	2015
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES ALGARROBO <i>Hymenaea courbaril</i> L. Y COCO OLLETO <i>Lecythis minor</i> Jacq., BAJO CONDICIONES DE VIVERO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	2015
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES FORESTALES CEDRO ROSADO (<i>Cedrela odorata</i> L.) Y CARACOLI (<i>Anacardium exelsum</i> L.) A NIVEL DE VIVERO BAJO LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA- UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	2015
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES GUAYACÁN ROSADO <i>Tabebuia roseae</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC. Y GUAYACÁN AMARILLO <i>Tabebuia crysantha</i> Gomes ex. DC. BAJO CONDICIONES DE VIVERO CON TRES SUSTRATOS DIFERENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA	2016
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE CEIBA AMARILLA (<i>Hura crepitans</i> L.) BAJO CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA	2016

5.1.3 Planta de Tratamiento de Agua Potable

La planta de tratamiento convencional constituye un sistema para la transformación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua procedente de la Quebrada el Zarzal en agua potable para uso y consumo del Centro de Investigaciones Santa Lucía (CISL). En la Figura 3 se presenta dicho recurso físico. Este sistema se convierte en un espacio de aprendizaje y apoyo para la consolidación de conocimientos transmitidos con base en los microcurrículos propuestos en el programa. Además, representa desde el



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

campo de la ingeniería un escenario para fortalecer competencias como control de variables y optimización de procesos. En este sentido, se han propuesto trabajos de grado o investigaciones direccionadas a resolver necesidades directas o indirectas relacionadas con este campo de acción del Ingeniero Ambiental y de Saneamiento. En la tabla 3, se evidencian algunas de estas propuestas de gado desarrolladas.

Figura 3. Planta de tratamiento de agua convencional



Tabla 3. Trabajos de grado relacionados con la planta de tratamiento de agua potable.

Trabajos de grado	Año
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE LOS EXUDADOS DE LAS ESPECIES <i>Virola sebifera</i> , <i>Brosimum utile</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> y <i>Cedrela odorata</i> PARA EL PROCESO DE CLARIFICACIÓN DEL AGUA DE LA QUEBRADA EL ZARZAL EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	2016
EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE FILTRACIÓN A ESCALA PILOTO CON CARBÓN ACTIVADO OBTENIDO A PARTIR DEL PERICARPIO DE LOS FRUTOS DE ABARCO <i>Cariniana pyriformis</i> Y COCO CUNA <i>Lecythis tuyrana</i> , PARA LA DISMINUCIÓN DEL COLOR Y LA TURBIEDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA EL ZARZAL EN BARRANCABERMEJA	2016

5.1.4 Bosque Húmedo Tropical

El relicto de bosque húmedo tropical ubicado en el Centro de Investigación Santa Lucía representa un escenario natural para el desarrollo y fortalecimiento de propuestas de



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

investigación. Es concebido como un “laboratorio natural” donde docentes y estudiantes diseñan, realizan y discuten resultados sobre la riqueza de fauna y flora que lo componen. El bosque húmedo tropical representa el 52,28 % (324 Ha) de la superficie del predio UNIPAZ (**Ver Archivo Bosque**). El programa desde las asignaturas (ver tabla 4) y trabajos de investigación ha estudiado y caracterizado este nicho original de la zona del Magdalena medio. Además, es un espacio que facilita la construcción de conocimientos mediante la el aprendizaje basado en problemas aplicada también desde las distintas asignaturas del plan de estudio. Los resultados del trabajo de campo y de laboratorio se reflejan en algunas tesis de grados y otras publicaciones presentadas en la tabla 4 y 13. Los demás productos se pueden consultar en el archivo “**Proyectos 2013-2016**”.

Tabla 4. Tesis de grado desarrolladas con datos y estudios provenientes del bosque húmedo tropical.

Trabajos de Grado	Director	Año
ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS EDÁFICOS EN UN BOSQUE PRIMARIO Y UN BOSQUE SECUNDARIO PERTENECIENTES AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA SANTANDER	Sandra Cuadros	2013
EVALUACIÓN DE LA ESPECIE VEGETAL <i>Tapura bullata</i> STANLEY, EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	Jairo Pedraza	2013
PROPUESTA AUDIOVISUAL SOBRE LA REALIDAD DE LOS HUMEDALES MÁS REPRESENTATIVOS DE BARRANCABERMEJA	Miguel Paredes	2013
DETERMINACIÓN DE LOS ÁRBOLES SEMILLEROS PRESENTES EN EL RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2013
ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CARBONO CAPTURADO EN UN RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO INTERVENIDO UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA DE BARRANCABERMEJA- SANTANDER	Fernando Corredor	2013



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE CAOBA <i>Swietenia macrophylla</i> King., EN SIEMBRA DEFINITIVA EN CAMPO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2014
EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LA QUEBRADA SOCOMBA Y EL TRAMO DE LA QUEBRADA EL ZARZAL QUE SIRVE DE LINDERO CON EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MEDIANTE EL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA "QBR" EN BARRANCABERMEJA-SANTANDER	Sandra Cuadros	2014
DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS FENOLÓGICOS DE LA ESPECIE VEGETAL <i>Tapura bullata</i> Standley, EN UN RELICTO DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA	Jairo Pedraza	2014
INVENTARIO DE LOS CUERPOS HÍDRICOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	Jairo Pedraza	2014
CUANTIFICACIÓN DEL APORTE DE LA HOJARASCA EN UN BOSQUE SECUNDARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2015
CUANTIFICACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA APORTADA POR UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EXISTENTE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, (SANTANDER) DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA APORTADA POR UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EXISTENTE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2015



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA SOCOMBA UBICADA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, A TRAVÉS DE LOS ÍNDICES ICOS Y EL ÍNDICE BIOLÓGICO BMWP/COL	Sandra Cuadros	2015
CARACTERIZACIÓN DE LOS RELICTOS DE BOSQUE NATURAL SECUNDARIO EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA	Jairo Pedraza	2015
IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ENCUENTRAN AMENAZADAS Y REGISTRADAS EN LOS LIBROS ROJOS DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA	Jairo Pedraza	2015
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN HERBÁCEA CON POTENCIAL PAISAJÍSTICO PRESENTES EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA, SANTANDER	Miguel Paredes	2016
ESTIMACIÓN DE LA CAPTURA DE CARBONO A TRAVÉS DE LA BIOMASA AÉREA Y LA HOJARASCA EN LAS VEINTISIETE HECTÁREAS DEL CULTIVO DE CAUCHO <i>Hevea brasiliensis</i> .	Fernando Corredor	2016
ESTIMACIÓN DEL CARBONO CONTENIDO EN LA BIOMASA FORESTAL AEREA DE UN RELICTO DE BOSQUE NATURAL SECUNDARIO UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ	Jairo Pedraza	2016
ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA PARA MAMÍFEROS DE LA FAMILIA DIDELPHIDAE EN DOS RELICTOS BOSCOSOS SECUNDARIOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	Miguel Paredes	2016



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LA RONDA HÍDRICA PROTECTORA DE LA QUEBRADA EL ZARZAL SOBRE EL LINDERO DEL PREDIO SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2016
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE CEIBA AMARILLA (<i>Hura crepitans</i> L.) BAJO CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA	Fernando Corredor	2016
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS CON PROPIEDADES MEDICINALES EN EL BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	Jairo Pedraza	2017
ESTUDIO DE LA ABUNDANCIA RELATIVA Y DENSIDAD DE POBLACIÓN PARA MAMÍFEROS DE LA FAMILIA DIDELPHIDAE EN DOS RELICTOS BOSCOSOS SECUNDARIOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	Miguel Paredes	2017

5.1.5 Prácticas y salidas de campo

El uso de los recursos físicos para la realización de trabajos de investigación formativa y especializada es también secundado desde las prácticas de laboratorio y/o campo, propuestas desde las asignaturas contempladas en el plan de estudios del programa. En la tabla 5 se enumeran las asignaturas que incluyen prácticas de laboratorio y/o campo y los espacios usados para tal fin.

Tabla 5. Asignaturas del programa que realizan prácticas de laboratorio y/o campo.

Asignatura	Espacio
Muestreo y monitoreo de variables fisicoquímicas y microbiológicas	Laboratorio de Ciencias Básicas Bosque húmedo tropical
Potabilización	Laboratorio de Ciencias Básicas Planta convencional de potabilización



Hidrobiología	Laboratorio de Ciencias Básicas
Química orgánica	Laboratorio de Ciencias Básicas Laboratorio de Biotecnología Agroindustrial
Fotointerpretación	Laboratorio de Ciencias Básicas
Topografía y Cartografía	Estación meteorológica
Microbiología ambiental	Laboratorio de Ciencias Básicas
Biología	Laboratorio de Ciencias Básicas
Contaminación del aire	Estación meteorológica

5.2 RECURSOS HUMANOS

El recurso humano del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento está conformado principalmente por los docentes y estudiantes. Los docentes ocasionales tiempo completo, medio tiempo y cátedra dirigen trabajos de grado, evalúan tesis y algunos participan en procesos de investigación formativa y especializada. Los docentes que sustentan procesos de investigación especializada están vinculados al Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento (GIAS) y se relacionan en la tabla 6.

Tabla 6. Docentes del programa pertenecientes al Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental y de Saneamiento (GIAS).

Docente investigado	Formación académica	Línea de investigación	Tiempo dedicado a la investigación (h/sem)	CVLAC
Fernando Corredor Barrios	Ingeniero Forestal. Especialista En Gestión Ambiental	Biodiversidad	9	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001003445
Carlos Mauricio Meza Naranjo	Ingeniero ambiental y de saneamiento Especialista en preservación y conservación	Hábitat y Medio Ambiente	6	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001350693



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	de los recursos naturales			
Jairo Pedraza Álvarez	Ingeniero Forestal Magíster en Ingeniería Ambiental	Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental Biodiversidad y Recursos Naturales	16	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvla/c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000930830
Jesús Antonio Quintero	Ingeniero ambiental y de saneamiento Especialista en preservación y conservación de los recursos naturales	Habitad y medio ambiente Biodiversidad y Recursos Naturales Desarrollo sustentable y Gestión Ambiental Ordenamiento territorial y Saneamiento Biodiversidad y Saneamiento	8	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvla/c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001443153
Ivonne Liliana Racero Gaviria	Ingeniera Química Especialista en Gestión Ambiental Magíster (C) Ciencias y Tecnologías Ambientales	Ingeniería y Tecnología Ciencias del Medio Ambiente	4	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvla/c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001384592
Edwin de la Cruz Montoya	Químico Magíster en Química Ph.D en Química Aplicada	Nanotecnología a Materiales Ingeniería y Tecnología	4	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvla/c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000016987
Sandra Milena	Bióloga Especialista en Química	Ciencias de la Tierra y Medio Ambientales	3	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvla/c/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000016987



Cuadros Ballesteros	Ambiental Maestría (C) en Ciencia y Tecnologías Ambientales	Conservación de la Biodiversidad Ciencias Naturales		c/Verificador/query.do?nro=0001384591
Omar Alberto Ávila Rojas	Ingeniero Químico con Maestría en Ingeniería Ambiental	Transporte, Refinación y Petroquímica de Hidrocarburos. Análisis de ciclo de vida, Sostenibilidad ambiental y Cambio Climático. Tratamiento de Agua Potable y Agua Residual.	4	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlauncher/visualizador/generarCurriculoCv.do?codigo_rh=0000066086
Gustavo Alberto Granados Zarta	Ingeniero Químico MSc en Ingeniería Química	Materiales Hidrotratamiento Catálisis Estructuras metal orgánicas	10	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlauncher/visualizador/generarCurriculoCv.do?codigo_rh=0001642189

Los semilleros de investigación del programa representan espacios significativos de investigación formativa. En total, el programa cuenta con 8 semilleros, cada uno con áreas específicas de trabajo y docentes asesores que orientan los procesos de investigación. El trabajo desde los semilleros ha permitido la participación notable principalmente en encuentros locales, departamentales y nacionales organizados por la RedCOLSI (Ver tabla 12). En la tabla 7 se relacionan los docentes que asesoran los semilleros de investigación.

Tabla 7. Docentes asesores de los semilleros del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Docente Tutor	Formación	Semillero	Tiempo dedicado (h/sem)
Miguel Raúl Paredes Castro	Ecólogo Esp. Gestión Ambiental	Alternativa Ambiental	2
Ana Rosa Ávila Rodríguez	Ingeniera Ambiental y de Saneamiento	SIEPAZ	2



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	Esp. Gestión Ambiental		
Juan Fernando Cano Tejada	Ingeniero Ambiental y de Saneamiento	SANIPROACH	4
Gustavo A. Granados Zarta	Ingeniero Químico MSc. Ingeniería Química	SIQUIA	2
Claudia Sandoval	Bióloga Magister en Ciencias Biológicas: Biología y Microbiología	SIQUIA	4
Carol Cárdenas	Química	SIQUIA	1
Edwin de la Cruz Montoya	Químico Ph.D en Química Aplicada	SIQUIA	2
Sandra Cuadros	Bióloga. Esp. Química Ambiental	SISCA	1
Negly Bautista	Ingeniera Ambiental y de Saneamiento	Conciencia Verde	3
Jesús Antonio Quintero	Ingeniero Ambiental y de Saneamiento Esp. en preservación y conservación de los recursos naturales	Conciencia Verde	2
Carlo Mauricio Meza	Ing. Ambiental y de Saneamiento Esp. en preservación y conservación de los recursos naturales	BioRed + Aire	1
Fernando Corredor Barrios	Ingeniero Forestal Esp. En Gestión Ambiental	FOREST	2

6. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE SANEAMIENTO

Los proyectos de investigación son propuestas de estudio que contribuyen al desarrollo de la línea de investigación. Éstos son formulados con base en metodologías y técnicas específicas que corresponden a las sublíneas planteadas. Los proyectos de investigación cuentan con el apoyo institucional mediante los recursos físicos (técnicos, operativos)



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

descritos en el documento “Recursos físicos IAS para la investigación”, humanos y logísticos y otros cuentan con financiación externa. En esta sección se describen los proyectos de investigación formulados desde la Escuela y aquellos en los que se ha participado.

6.1 Proyectos de Investigación con financiación interna

6.1.1 La Educación Ambiental como estrategia de construcción de Paz y Desarrollo Sostenible en el departamento de Santander

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un modelo de educación ambiental en comunidades educativas, que contribuya a fortalecer la gobernanza de las características y potencialidades socioambientales del territorio, como una estrategia para la construcción de paz y desarrollo sostenible en el departamento de Santander. Los objetivos específicos, justificación y demás detalles pueden consultarse en el formato de inscripción de proyectos (Anexo: Formato de inscripción de proyectos). El proyecto fue aprobado mediante Acuerdo CAC No 096-16 del primero de septiembre de 2016. En el marco del proyecto se han propuesto 47 proyectos de grado en línea, de los cuales dos (2) se han terminado, 4 están en fase de ejecución y los demás en fase de revisión para ser protocolizados (**Anexo: Informe de Extensión universitaria y proyección social 2017-A**).

6.1.2 Investigación para El Desarrollo de Modelos Alternativos de Ordenación Ambiental Territorial, Barrancabermeja, Santander

El proyecto busca desarrollar sistemas de conservación de la biodiversidad integrados a procesos locales de planificación, producción y gestión para el mantenimiento de la resiliencia de sistemas socio ecológicos en área rural del municipio de Barrancabermeja. A través del proyecto se determinarán las implicaciones ecológicas, sociales y económicas de la aplicación de técnicas de restauración ecológica en áreas degradadas. Además, el desarrollo de métodos y tecnologías para el saneamiento básico que incorporen atributos de la biodiversidad. Este proyecto fue aprobado mediante Acuerdo 095-16 del 1 de septiembre de 2016.

6.1.3 Determinación de la línea base de la fauna terrestre presente en los relictos boscosos del Centro de Investigación Santa Lucía-UNIPAZ, Barrancabermeja.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Este proyecto tiene como objetivo caracterizar los grupos de aves, anfibios, reptiles, mamíferos voladores y no voladores que habitan el bosque húmedo tropical ubicado en el CISL, para realizar investigaciones sobre sistemas productivos.

6.2 Proyectos de Investigación con financiación externa

El programa ha desarrollado proyectos de investigación en convenio con otras instituciones que han promovido el trabajo cooperativo y fortalecido la investigación institucional. A continuación se relacionan los proyectos de investigación que han contado con financiación externa:

- EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REMOCIÓN DE MERCURIO TOTAL EN AGUAS CONTAMINADAS DE LA REGIÓN MINERA DE LA ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL VALLE DEL RÍO CIMITARRA (ZRC-VRC), COLOMBIA, UTILIZANDO LAS ESPECIES VEGETALES, *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Marsilea quadrifolia*, *Lemna minor* Y *Ludwigia helminthorrhiza* MEDIANTE SISTEMAS PILOTO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, UNIPAZ.
- SVILUPPO DI UN SISTEMA DI FITODEPURAZIONE PER LA RIMOZIONE DEL MERCURIO DALLE ACQUE DI SCARICO DERIVANTI DALL'ATTIVITA' DI ESTRAZIONE DELL'ORO, IN COLOMBIA.
- EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA APROPIADA PARA EL TRATAMIENTO DEL MERCURIO PRESENTE EN AGUAS RESIDUALES Y EMISIONES DERIVADAS DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ORO EN LA ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL VALLE DEL RIO CIMITARRA(ZRC-VRC)-COLOMBIA

Los proyectos mencionados fueron realizados en el marco del convenio entre UNIPAZ y la Universidad de Brescia.

- Mediante convenio (038-2015) de cooperación internacional entre UNIPAZ y Universite Nantes-Capacites se desarrolló el proyecto “POTABILIZACIÓN DE AGUA MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN PURIFICADOR SOLAR Y UN ESTERILIZADOR UV QUE PERMITAN FORTALECER Y CONSOLIDAR EL COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN APUNTANDO A LA TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO Y BENEFICIO DE LA REGIÓN” que actualmente presta un servicio para la institución y sirve como unidad académica al programa.
- **Desarrollo de un modelo de Educación Ambiental que promueva la sensibilización ciudadana frente a la conservación de la biodiversidad en cuatro municipios de Santander.**



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Este proyecto pretende establecer una estrategia de seguimiento y acompañamiento con grupos focales para establecer potencialidades y brechas biofísicas en los territorios participantes. Además, determinar el nivel de apropiación social sobre conocimientos ambientales y reconocer la perspectiva de desarrollo social y ambiental. (Ver convenio 00001360)

El proyecto cuenta con una contrapartida por parte de UNIPAZ de \$3294'809 037 y de la Gobernación de Santander de \$2912'559 037.

6.3 Proyectos de investigación para la gestión de recursos externos

6.3.1 Proyecto Sistema General de Regalías SGR

El Grupo de Investigación GIAS participó en la formulación interdisciplinar del proyecto Institucional presentado al SGR titulado “Diseño de sistemas productivos sostenibles como estrategias de conservación de paisajes rurales degradados, Barrancabermeja, Santander”. El cual tiene definidas cuatro líneas de investigación: alternativas productivas sostenibles, uso y manejo de la biodiversidad, tecnologías para la gestión ambiental y restauración ecológica.

Este proyecto busca entre otras cosas, elevar el nivel y la generación de productos de nuevo conocimiento de los Grupos de Investigación de UNIPAZ mediante la integración de los Grupos de Investigación clasificados INYUBA y PROCA, Grupos de Investigación nacionales e internacionales.

Actualmente la documentación del proyecto se encuentra en revisión por parte de COLCIENCIAS.

6.3.2 Proyectos presentados en convocatorias ante COLCIENCIAS.

Los proyectos citados en la tabla 8 hacen parte de los proyectos de investigación presentados en el marco del fortalecimiento de la investigación en UNIPAZ a través de la implementación de proyectos de ciencia, tecnología e innovación para la adecuada gestión del ambiente que lleven a la formación, apropiación y generación de conocimiento en el Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander. Convocatoria 715 de 2015 para proyectos de investigación y desarrollo en ingenierías de COLCIENCIAS.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Tabla 8. Propuestas presentadas en convocatorias de COLCIENCIAS

Nombre del Proyecto	Descripción	Investigadores
Implementación de proyecto de aplicación de metodologías y tecnologías apropiada para el tratamiento de aguas residuales.	Generación de un diseño piloto de tecnología apropiada para el tratamiento de las aguas residuales y tenga potencial de réplica en las comunidades de la Región.	Jesús Quintero Cardozo Franco Gómez Tovar
Implementación de un proyecto para la optimización de sistemas de potabilización de agua utilizando energía fotovoltaica.	Generación de un piloto para la optimización de sistemas de potabilización de aguas, utilizando la energía fotovoltaica en los procesos de infiltración y desinfección.	Jesús Quintero Cardozo Franco Gómez Tovar
FASE III. Generación de una planta piloto para la gestión del recurso agua contaminado con metales pesados en zonas de actividad minera en la región del Magdalena medio colombiano.	Desarrollo de la segunda fase del proyecto de investigación de colaboración Internacional con el CeTAmb-LAB Universidad de Brescia, generación del piloto de tecnología apropiada para la remoción de mercurio en aguas contaminadas por la actividad minera.	Jesús Quintero Cardozo Franco Gómez Tovar
Caracterización del material particulado (PM10 y PM2.5) del área urbana del municipio de Barrancabermeja (Santander)	El presente proyecto de investigación tiene como finalidad caracterizar el material particulado (PM10 y PM2.5) presente en el aire del área urbana del Municipio de Barrancabermeja, ya que la presencia de este tipo de partículas en el aire es uno	Carlos Meza Naranjo Andrea Cabanzo Olarte Edwin De La Cruz Montoya



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

	de los contaminantes atmosféricos que más significativamente ha sido asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población a nivel mundial.	
--	---	--

Fuente: Coordinación de investigación IAS, 2017.

Las propuestas presentadas no fueron preseleccionadas por no alcanzar la puntuación mínima exigida. Sin embargo, el proceso impulsó la formulación de propuestas por parte de los investigadores y la experiencia en las diferentes plataformas del proceso. Este tipo de ejercicio no contaba con precedentes al interior del Grupo de Investigación y sirven como base para la formulación de nuevos proyectos.

Los resultados de esta convocatoria pueden ser consultados en el siguiente link:

http://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/documents/banco_preliminar_elegibles_ingenierias_715.pdf

6.3.3 Convocatoria Generación Conciencia

Se presentaron 3 proyectos de investigación a la Convocatoria N° 006 de 2016-de semilleros y jóvenes investigadores desarrollada por el programa Generación ConCiencia GEN de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. En la Tabla 9 se relacionan las propuestas presentadas, investigadores, semilleros y grupos de investigación.

Tabla 9. Propuestas presentadas en convocatorias de GEN

Nombre del Proyecto	Investigador Principal	Semilleros	Joven Investigador	Grupo de Investigación
Implementación de un sistema de alertas tempranas para la detección de la calidad biológica del recurso hídrico,	Andrea Cabanzo Olarte	BIORED + AIRE SISCA SANIAPROACH	Ing. Kelly Dayana Ceballos Otalvarez	Grupo Principal: Grupos de Investigación en Cultivos Tropicales INYUBA.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

mediante el uso de los índices BMWP/Col, EPT e IBF en zonas rurales del departamento de Santander.				Grupo Formulador: Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental GIAS.
Caracterización de Microorganismos patógenos (<i>Moniliophthora roreri</i> , <i>Phytophthora palmivora</i> Butl) presentes en los cultivos de cacao y palma de aceite en Santander, mediante espectroscopía vibracional infrarroja (FTIR).	Edwin De La Cruz Montoya	SIQUIA FOREST SIIC (UPB)	Ing. Wendy Johanna Ospina Cossio	
Diseño y enseñanza para el desarrollo de sistemas de tratamiento de fitorremediación para la remoción de elementos contaminantes en aguas y suelos como modelo de gestión de la biodiversidad, Barrancabermeja, Santander.	Franco Gómez Tovar	CONCIENCIA VERDE SIEPAZ INYUBA	Ing. David Alexander Gutiérrez Berrio	

Fuente: Coordinación de investigación IAS, 2016.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Con esta convocatoria se logró la vinculación de 135 estudiantes de la Institución de las propuestas presentadas, la conformación de 2 comunidades del saber en torno a la Ciencia, Tecnología e Innovación - CTel - en el departamento de Santander. UNIPAZ – UPB (Sede Bucaramanga). Las tres propuestas presentadas por la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento no fueron preseleccionadas. Los resultados de la convocatoria de pueden revisar en el siguiente link:

<http://generacionconciencia.com/wp-content/uploads/2016/05/Listado-de-propuestas-preseleccionadas-por-requisitos-conv.-006-de-2016.pdf>

7 GRUPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación científica debe ser soportada y apoyada en grupos de investigación que orienten la generación de conocimiento. El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento ha impulsado la conformación del Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental (GIAS). GIAS fue creado en 2008 y está inscrito en el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria con código COL0108966. En la tabla 10 se relaciona la información registrada en la plataforma de ScienTI – GrupLAC del Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental GIAS en la Convocatoria No 737 de Colciencias para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el reconocimiento de Investigadores del SNCTel-2015.

El grupo de investigación se ha planteado varios objetivos que orientan el ejercicio hacia la generación de conocimiento. Entre los objetivos se encuentran:

- Estudiar y conservar la riqueza de los recursos naturales presentes en la región del Magdalena medio.
- Evaluar la calidad ambiental, la diversidad biológica y el estudio de los ecosistemas de la región del Magdalena medio.
- Formular e implementar estrategias y alternativas para el manejo de los impactos ambientales.
- Prevenir la contaminación, mejorar el medio ambiente y la calidad de vida en la región del Magdalena medio. Integrar las variables de la dimensión ambiental en las acciones para el ordenamiento territorial.
- Formular e implementar estrategias y alternativas para la búsqueda del desarrollo sustentable y la armonía con el medio ambiente.

Tabla 10. Identificación e integrantes de GIAS

IDENTIFICACIÓN DE GRUPO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Nombre del Grupo	Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental GIAS	
Gran área	Ingeniería y Tecnología	
Áreas de conocimiento	Ingeniería Ambiental	
Mes de creación del Grupo	Febrero	
Año Creación del Grupo	2008	
Código del grupo	COL0108966	
Programa Nacional de CyT	Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	
Programa Nacional Secundario CyT		
Primer líder	Carlos Mauricio Meza Naranjo	
Segundo Líder	Andrea Carolina Cabanzo Olarte	
Institución	Instituto Universitario de la Paz	
Dirección	Km 14 vía Barrancabermeja - Bucaramanga Vereda El Zarzal	
E-mail contacto del grupo	carlos.meza@unipaz.edu.co	
1. INTEGRANTES DEL GRUPO		
Escuela	Nombre Completo	Nivel Estudios
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Andrea Carolina Cabanzo Olarte	Doctorado
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Edwin De La Cruz Montoya	Doctorado
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Franco Hernán Gómez Tovar	Doctorado
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Jairo Pedraza Álvarez	Maestría
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Luis Fernando Prado Castillo	Maestría
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Fernando Corredor Barrios	Especialización
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Carlos Mauricio Meza Naranjo	Especialización
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Especialización
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	David Alexander Gutierrez Berrio	Pregrado – Joven Investigador
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Kelly Dayana Ceballos Otalvarez	Pregrado – Joven Investigador
Ingeniería Ambiental y de Saneamiento	Wendy Johana Ospina Cossio	Pregrado – Joven Investigador

Fuente: Coordinación de investigación GIAS, 2016.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Es importante destacar que a la fecha algunos integrantes han sido desactivados del grupo, debido a desvinculación con UNIPAZ o solicitud personal. La información puede ser consultada en el Anexo GrupLAC_GIAS. En la figura 4 se presenta el registro en la plataforma SCIENTI.

Figura 4. Registro en la plataforma SCIENTI - GrupLAC

Director del Grupo: CARLOS MAURICIO MEZA NARANJO
Nombre del Grupo: GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERA AMBIENTAL. GIAS - UNIPAZ
Año de Formación: 2008 - Mes de Formación: Febrero

Solicitudes aceptadas a:

AVISO LEGAL
La información que se encuentra registrada en este aplicativo fue certificada el 2016-03-11.
[Ver términos y condiciones](#)
Recuerde que si desea puede actualizar la certificación de la información haciendo clic [Aquí](#)

[Crear otro Grupo de Investigación](#)

Fuente: Plataforma ScienTI, GrupLAC 2016.

7.1 JÓVENES INVESTIGADORES

El grupo de investigación ha promovido la inclusión de Jóvenes Investigadores e Innovadores, los cuales forman parte del proceso desarrollado desde los semilleros de investigación en donde GIAS tiene incidencia como se aprecia en la tabla 8 y 9. Las propuestas presentadas en convocatorias de GEN evidencian las actividades que se han venido adelantando en función de esta iniciativa alineada con las políticas del Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores de COLCIENCIAS.

7.2 Resultado de análisis para la medición de Grupos de Investigación Convocatoria 737 de 2015

El grupo de investigación se sometió a la medición para el reconocimiento de grupos ante COLCIENCIAS. Se recopiló la información disponible a través de los Cvlac de cada docente y las demás actividades realizadas por el grupo.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

A continuación, se describe el resultado del proceso de medición.

“Una vez revisada y analizada la información registrada en su GrupLAC con vigencia a 31 de julio de 2015 (de acuerdo a lo dispuesto por Colciencias en los Términos de Referencia de la Convocatoria 737 de 2015) y en relación con el cumplimiento de requisitos para la definición de grupo, su grupo **NO CUMPLE** con la definición de grupo, por lo tanto, a pesar de que su grupo se inscribió para el proceso de medición; su grupo por no cumplir con los requisitos mínimos no se le aplicó el modelo para la clasificación de grupo”.

NOTA: Los datos que dieron lugar a los resultados que se presentan a continuación son aquellos que se encontraban avalados, disponibles y actualizados a 2016-03-11 (fecha de cierre de la Convocatoria 737 de 2015).

El proceso del reconocimiento del Grupo de Investigación Desarrollo Tecnológico o Innovación se presenta en la figura 5.

Figura 5. Resultado medición de Grupo de Investigación

Requisito evaluados para cumplir con la definición	Estado	Información registrada	Requisitos
Tener un mínimo de dos (2) integrantes activos	✓	6 integrantes activos de 18 registrados	CUMPLE: Tener un mínimo de dos (2) integrantes activos
Tener mínimo un año (1) de existencia (edad declarada)	✓	Fecha de formación: 2008-Febrero Edad declarada: 89 meses	CUMPLE: Tener mínimo un año (1) de existencia (edad declarada)
Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma ScienTI ₂ Colombia. Previamente, el grupo debió registrar su pertenencia institucional.	✓	1 institución(es) avala(n) de 1 registrada(s)	CUMPLE: Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma ScienTI ₂ Colombia. Previamente, el grupo debió registrar su pertenencia institucional.
Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.	✓	4 proyectos activos de 5 registrados	CUMPLE: Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.
El Líder del grupo deberá tener título de Pregrado, Maestría o Doctorado.	✓	1 pregrados obtenidos 0 especializaciones obtenidas 0 especializaciones médicas obtenidas 0 maestrías obtenidas 0 doctorados obtenidos	CUMPLE: El Líder del grupo deberá tener título de Pregrado, Maestría o Doctorado.
Tener una producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.	✗	4 productos dentro de la ventana de observación	Mínimo debe tener (5) productos dentro de la ventana de observación
Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos resultado de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTel, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por el año declarado de existencia.	✓	47 productos en la ventana de observación	CUMPLE: Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos resultado de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTel, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por el año declarado de existencia.

Fuente: Plataforma Scienti, GrupLAC 2016.

El principal motivo por el que el Grupo de Investigación no ha logrado ser reconocido por COLCIENCIA, es la falta de productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento en relación a los años de existencia declarados en la plataforma GrupLAC. En la figura 6 se puede visualizar la información de los productos registrados.

Figura 6. Productos de nuevo conocimientos evaluados



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Artículos

Título del artículo	Año de presentación	Categoría	Detalle existencia/calidad
1 A red-edge spectral index for remote sensing estimation of green LAI over agroecosystems	2013	ART_A1	Ver detalle
2 preparation of magnetic polymer colloids whit Brownian magnetic relaxation	2014	ART_A2	Ver detalle
3 Caso estudio sobre tecnología apropiada para el tratamiento de aguas residuales.	2014	ART_D	Ver detalle
4 Estrategia para la conservación de la Biodiversidad en un complejo de bosque húmedo tropical del Magdalena medio Colombiano.	2014	No cumple existencia	Ver detalle

Resultados 1 - 4 de 4.

Fuente: Plataforma Scienti, GrupLAC 2016.

Como puede observarse los artículos generados por los integrantes del Grupo de Investigación han sido generados a partir de 2013, y el grupo se encuentra registrado desde 2008 en la plataforma, lo cual genera una brecha de 5 años en donde no se generaron productos de investigación.

Por otra parte, se solicitó la siguiente aclaración:

Teniendo en cuenta la ventana de observación para la presente Convocatoria 737 de 2015 de reconocimiento y medición de Grupos de Investigación, desarrollo tecnológico o de innovación, solicito la revisión de los siguientes productos (Artículos publicados en revistas especializadas – Impresos), que no fueron considerados como productos de nuevo conocimiento y fueron medidos como GC_ART.

1. Evaluación paisajista de las especies arbóreas existentes en un relicto de bosque primario en el Centro de Investigaciones Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander. (Producto vinculado del Investigador) Fernando Corredor Barrios. Revista Colombia Forestal. ISSN 1200739. Volumen 17. Pág. 33.

2. Análisis multitemporal del espejo de agua del humedal El Castillo, municipio de Barrancabermeja, Santander. (Producto vinculado del Investigador) Carlos Mauricio Meza Naranjo. Revista Colombia Forestal. ISSN 1200739. Volumen 17. Pág. 57.

Una vez revisada la información disponible en el GrupLAC se evidenció que el producto (Artículos publicados en revistas especializadas - Impresos) titulado: Estrategia para la conservación de la Biodiversidad en un complejo de bosque húmedo tropical del Magdalena Medio colombiano. (Producto vinculado del Investigador) Jesús Antonio Quintero Cardozo. Revista Colombia Forestal. ISSN 1200739. Volumen 17. Pág. 34, sí fue considerado como producto de generación de nuevo conocimiento, y que al igual que los anteriormente citados fueron publicados en la misma revista y volumen, por lo que no es claro para el Grupo de Investigación el no haber sido considerado los productos como generación de nuevo conocimiento.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

De esta forma, de ser favorable la revisión se contaría con 6 productos (1 más que el mínimo exigido para cumplir con la definición de Grupo) y poder ser medidos en los términos de la presente convocatoria.

A lo cual, COLCIENCIAS argumentó que no era procedente la aclaración solicitada y que la información se había analizado correctamente.

La producción y actividades de carácter científico de los integrantes del grupo de investigación han sido actualizadas desde los CvIac de cada investigador. En el marco de la Convocatoria Nacional para el Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación y para el Reconocimiento de Investigadores del SNCTel – 2017 de COLCIENCIAS, el grupo ha realizado esfuerzos encaminados a la categorización. Las estrategias se han centrado en la generación de espacios para la investigación, formulación de proyectos de investigación y el apoyo en la participación de eventos académicos. Las actividades desarrolladas por el programa y el Grupo de Investigación han motivado la decisión de someterse a la medición prevista para el año 2017. La información actualizada puede ser consultada en el archivo GrupLAC-Plataforma SCienti-Colombia.

8 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Los semilleros de investigación se conciben como un espacio de diálogo, descubrimiento y profundización en donde un grupo de dos o más personas realizan procesos de formación y aprendizaje hacia la investigación. Los semilleros de investigación se enfatizan más en el método para llegar a un resultado, que en la obligatoriedad de generar conocimiento científico. No obstante, es un espacio que facilita la producción de nuevo conocimiento.

El grupo de investigación ha integrado el desarrollo de sus actividades con el fortalecimiento y formación de nuevo talento en investigación a través del acompañamiento, asesoría y capacitación que desarrollan los docentes integrantes de GIAS en los ocho Semilleros de Investigación debidamente constituidos en la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, y registrados ante la RedCOLSI (Red Colombiana de Semilleros de Investigación), los cuales tienen en común un principio básico enfocado en promover la formación académica integral, fortaleciendo los procesos y metodologías de investigación. Estos Semilleros están conformados por alrededor de 114 estudiantes pertenecientes al programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, quienes cuentan con el acompañamiento, veeduría, asesoría y apoyo de los docentes de la Institución y en especial de los docentes integrantes del Grupo de Investigación GIAS. En la tabla 11 se presenta la relación de semilleros de investigación del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. En esta tabla se presenta el docente asesor de cada semillero, sin embargo, otros profesores apoyan la labor formativa como se mostró en la tabla 7.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Tabla 11. Semilleros de investigación avalados por UNIPAZ y registrados ante la RedCOLSI.

Nombre semillero	Número de Integrantes	Reuniones	Docente Asesor	Estudiante Coordinador
Semillero de Investigación sobre Calidad Ambiental SISCA	14	Martes 11-12 pm	Bio. Sandra Milena Cuadros	Julián Traslaviña
Semillero de Investigación FOREST	13	Viernes 10-12 am	Ing. Fernando Corredor Barrios	Oscar David Salazar
Semillero de Investigación CONCIENCIA VERDE	24	Sábado 9:00 am	Ing. Jesús Antonio Quintero Cardozo	Juan Lozano
Semillero de Investigación en Educación Ambiental del Instituto Universitario de la Paz. SIEPAZ	8	Miércoles 10 am	Ing. Ana Rosa Ávila Rodríguez	Iván José Gómez Figueroa
Semillero de Investigación Vida, Región Y Desarrollo. BIODRED+Aire	9	Miércoles 9-10:00 am	Ing. Carlos Mauricio Meza Naranjo	María Fernanda Rueda Serrano
Alternativa Ambiental	22	-	Ecol. Miguel Raúl Paredes Castro	Julián Andrés Gaviria Carvajal
SIQUIA	13	Lunes o viernes. 2:00 pm	Ph. D Edwin de la Cruz Montoya	Jhon Alex Gómez
SANIPROACH	11	Martes 2:00-4:00 pm	Ing. Juan Fernando Cano	Santiago Duarte Ospino

Fuente: Coordinación de investigación IAS, 2017

Los detalles de cada semillero como misión, visión, plan estratégico, integrantes, proyectos desarrollados, entre otros, pueden ser consultados en el informe **“semilleros de investigación de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento”**.



La integración entre el Grupo de Investigación y los Semilleros de Investigación, ha permitido que los estudiantes, obtengan resultados exitosos en los Encuentros Locales, Regionales, Nacionales e Internacionales desarrollados por la RedCOLSI, los cuales se realizan con una periodicidad anual para verificar el nivel de desarrollo y de consolidación de la cultura científica, alcanzados en todo el país. Dicha participación se realiza desde 2011 y se ve reflejada en un alto número de proyectos que se presentan en los eventos y los resultados finales en cada una de las modalidades. En la tabla 12 se resume la participación de los semilleros en la RedColsi hasta el año 2017.

Tabla 12. Participación de semilleros del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento en encuentros de la RedColsi

Evento	Número de proyectos con Participación	Número de proyectos con Aprobación
VII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2011	1	0
V ENCUENTRO LOCAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2012	19	15
VIII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2012	15	6
XV ENCUENTRO NACIONAL Y IX INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN 2012	6	4
VI ENCUENTRO LOCAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2013	8	4
IX ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2013	8	4
XVI ENCUENTRO NACIONAL E INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN – 2013	4	3
X ENCUENTRO REGIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2014	22	7
XVII ENCUENTRO NACIONAL Y XI INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2014	7	3



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

VII ENCUENTRO LOCAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2014	10	10
XI ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2015	15	6
XVIII ENCUENTRO NACIONAL Y XII INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2015	23	1 (Aval Internacional)
VIII ENCUENTRO LOCAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2015	24	23
XII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN-2016	23	8
XIX ENCUENTRO NACIONAL Y XIII INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN	8	8
XIII ENCUENTRO DEPARTAMENTAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN Y I ENCUENTRO DE SEMILLEROS KIDS-2017	22	16

Fuente: Dirección de Investigación y proyección social, UNIPAZ, 2017.

La actividad formativa de los semilleros de investigación ha sido constante y activa. Las propuestas de investigación y ejecución de las mismas han permitido obtener un desempeño significativo evidenciado en el número de proyectos presentados y aprobados en los distintos encuentros organizados por la RedColsi como se muestra en las figuras 7,8 y 9. Este proceso se ha ido fortaleciendo dentro del programa, pero es necesario consolidarlo mediante el apoyo económico traducido en infraestructura física y movilidad de estudiantes y docentes.

Es importante destacar la participación en eventos internacionales lograda como reconocimiento al desempeño de los trabajos presentados por el programa. Los estudiantes Félix Ávila y Flor María Quijano participaron en el 15 Milset Expo International-ESI Bruselas. En el cual se presentó el proyecto “Inclusión de sub-productos hortofrutícolas generados en mercados campesinos para la obtención de una base proteica como suplemento nutricional para animales, en el municipio de Barrancabermeja, Santander”. Este trabajo fue desarrollado de manera **interdisciplinar**, puesto que los estudiantes pertenecieron al semillero SEMBIOVEP de la Escuela de Ciencias.

Otras actividades de carácter interdisciplinario corresponde a la muestra artística “EDUARTE” que se desarrolló con el programa de Licenciatura en Artes. El objetivo de



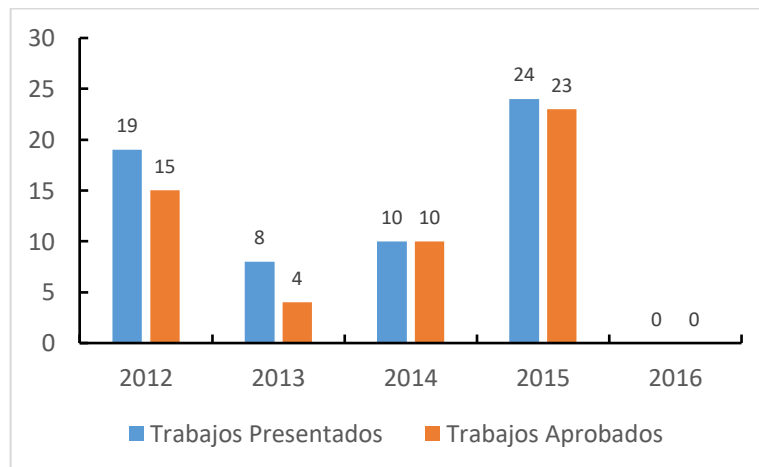
UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

esta actividad fue crear un montaje artístico que recree el ambiente forestal donde se encuentran las especies vegetales más representativas del Bosque primario del CISL. Los docentes y estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento soportaron académicamente el montaje suministrando detalles técnicos y científicos de las especies y hábitats trabajados.

La estudiante DEICY ESTHER SILVA MORENO, integrante del semillero de investigación SIQUIA del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, participó como representante de UNIPAZ y la delegación Colombiana de la Red Colombiana de Semilleros de investigación RedCOLSI, en la Feria Internacional ESI AMLAT 2016 realizada en Mazatlán - Sinaloa - México, del 30 de mayo al 03 de junio, con la investigación titulada: "Evaluación de la eficacia en la remoción de plomo en una solución sintética, empleando la técnica de rizofiltración utilizando la planta *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Falso Girasol)"

Figura 7. Participación de semilleros del programa de IAS en Encuentros Locales





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Figura 8. Participación de semilleros del programa IAS en Encuentros Departamentales

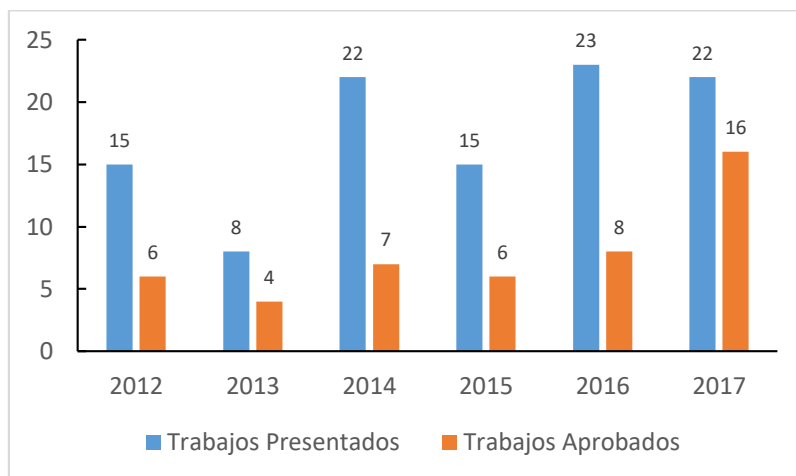
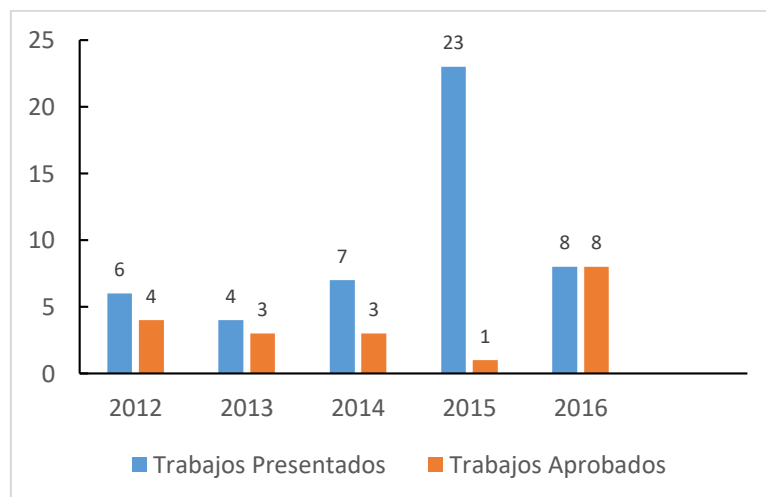


Figura 9. Participación de semilleros del programa de IAS en Encuentros Nacionales



9 PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN DE DOCENTES Y ESTUDIANTES DEL PROGRAMA

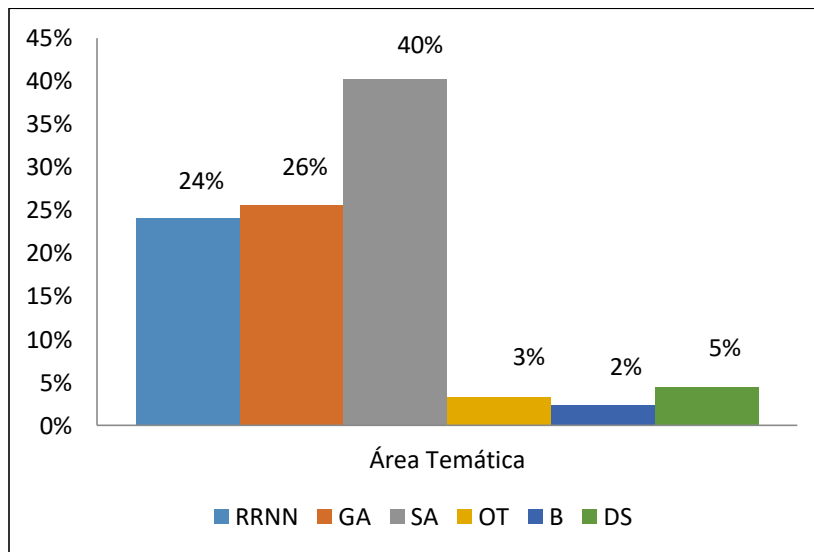
Los procesos de investigación en las distintas áreas de conocimiento asumidas por el programa son finalizados con la generación de productos y con la continuación de la investigación. En este sentido, los proyectos de grado en sus dos modalidades (alternos y de línea), artículos cortos, artículos completos, posters y ponencias son productos de investigación del programa.



9.1 PROYECTOS DE GRADO ALTERNOS

El total de proyectos de grado desarrollados en el programa desde el año 2001 hasta febrero de 2017 suman 684. Las temáticas trabajadas desde los proyectos son recursos naturales (RRNN), Gestión Ambiental (GA), Saneamiento Ambiental (SA), ordenamiento territorial (OT), biodiversidad (B) y desarrollo sostenible (DS). En la figura 7 se presenta el porcentaje de proyectos de grado con base en las temáticas descritas.

Figura 10. Distribución porcentual de trabajos de trabajos de grado del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento con base en áreas temáticas.



La figura 10 muestra claramente que la mayoría (40%) de proyectos de grado desarrollados son en el área de saneamiento ambiental. Este resultado es coherente con la denominación del programa. No obstante, las áreas de gestión ambiental y recursos naturales presentan un número significativo de proyectos de grado. Existe una fuerte influencia e impacto de la participación de los integrantes de GIAS en la realización de proyectos de grado, en donde el perfil de formación y experiencia de los integrantes de GIAS han favorecido el fortalecimiento de las áreas de investigación en Saneamiento, Gestión Ambiental y Recursos Naturales. Sin embargo, cabe aclarar que en la renovación del registro calificado del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento aprobada en 2014, se incluyeron las áreas de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, en los cuales ya se encuentran formulados proyectos de investigación liderados por GIAS.

Teniendo en cuenta que la denominación del programa cuenta con dos áreas específicas: Ambiental y Saneamiento en la tabla 13 se relacionan los proyectos desarrollados para el área de saneamiento.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Tabla 13. Relación de proyectos de grado alternos en el área de saneamiento

Año	Título de trabajo	Estudiantes
2012	APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE FITORREMEDIACIÓN BIOESTIMULADA PARA LA RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS	MIGUEL ALEJANDRO URREA GÓMEZ
2012	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO A TRAVÉS DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LOS POZOS ARTESIANOS DE LA CABECERA DEL CORREGIMIENTO EL LLANITO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	LADY CAMPO BELEÑO Y ADRIANA PATRICIA QUINTERO PÉREZ
2012	DISEÑO DE UN PROCESO PARA EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS ACTIVIDADES DE SACRIFICIO Y FAENADO DE BOVINOS EN EL MATADERO MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA	ÁLVARO DÍAZ CERVANTES
2012	SISTEMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS PARA LA EMPRESA INDUSTRIAL PICO LTDA.	ERIKA PATRICIA RAMÍREZ OLIVEROS
2012	BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON ACEITE COMBUSTIBLE PARA MOTOR (ACPM) GENERADOS POR EL VERTIMIENTO ACCIDENTAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE DE MECANCIAS PELIGROSAS	RAFAEL DOMINGO CASTILLO SALGADO
2012	APROVECHAMIENTO DE BOTELLAS PET POST-CONSUMO PARA LA ADECUACIÓN DE UN SENDERO ECOLÓGICO EN LAS INSTALACIONES DE LA PISCÍCOLA SAN SILVESTRE S.A. EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	DEYSI LORENA RICO OROZCO Y LINA FERNANDA PÉREZ AGUIRRE
2012	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CORREGIMIENTO BRISAS DE BOLÍVAR, MUNICIPIO DE CANTAGALLO BOLÍVAR	DIANA PATRICIA SUÁREZ RUEDA Y ANDERSON ORTIZ RUEDA
2012	PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DE LOS SECTORES RURALES DE VILLA VERDE GRAMAL Y EL CORREGIMIENTO LA CORCOVA DE MUNICIPIO DE TONA SANTANDER	LEYDY YOHANA MEDINA Y ERIKA A. MENDIVELSO MORENO
2012	SISTEMAS DE RECUPERACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL MUNICIPIO DE LOS SANTOS SANTANDER	OSCAR ARMANDO PISCIOTTI ROJAS Y JUAN OSWALDO GONZÁLEZ LEAL



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2012	DIAGNÓSTICO Y PLANEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE OPTIMIZACIÓN, PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE TRES ESTACIONES DE GASOLINA Y LAVADEROS VEHICULARES EN LOS MUNICIPIOS DE SAN ALBERTO, SAN MARTÍN Y AGUACHICA	JULIANA ROBLEDO JAIMES Y DIEGO ARMANDO SALAS RINCÓN
2012	DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR MEDIO DE HUMEDALES ARTIFICIALES PARA LA EMPRESA AVÍCOLA EL MADROÑO S.A.	JENNIFER ARIZA RUEDA Y RENÉ ALEXANDER ESCAMILLA PARRA
2012	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA PILOTO PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUA GRIS Y PLUVIAL PARA UN SISTEMA RESIDENCIAL	CRISTIAN ALONSO HERREÑO MARTÍNEZ Y SERGIO ANDRÉS MURIS RAMÍREZ
2012	FORMULACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL BARRIO VILLAS DE SAN PEDRO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA	IVETH CÁRDENAS GAMBOA Y FRANCISCO ROJAS DELGADO
2012	SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE FIBRA DE VIDRIO EN LA ZONA INDUSTRIAL EN GIRÓN - SANTANDER	EDGAR RODRIGO OLARTE LIZARAZO Y RAÚL MAURICIO FABRA MOSQUERA
2012	REDISEÑO PARA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ, SANTANDER	SANDRA ISABEL PEÑA CRISTANCHO Y FABIANA RIVERO PEÑA
2012	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA TRITURADORA QUINTERO VALENCIA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	NURY TATIANA HERNÁNDEZ CHAUX Y GLORIA PATRICIA MARÍN GUERRERO
2012	MODIFICACIÓN DE LECHOS CATALIZADORES DE EXOSTOS EN EQUIPO COMBUSTIÓN A BASE DE MONOLITOS SÓLIDOS EN CARBÓN ACTIVO	JOHANY PALMERA CARREÑO LILLE LEÓN MORANTES
2012	PUESTA EN FUNCIONAMIENTO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE UN UASB PILOTO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS EXTRAÍDOS POR LOS EQUIPOS DE LIMPIEZA VACTOR	SERGIO ALAÍN PARADA RUIZ Y SANDRA MILENA RAMÍREZ FORERO
2012	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL RELLENO SANITARIO EL TRÉBOL, DE LA E.S.E. HOSPITAL MANUEL ELKIN PATARROYO	JESSICA PAOLA QUINTERO DÍAZ Y ADRIÁN DELGADO GUARGUATI



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2012	DISEÑO PILOTO DE HUMEDALES ARTIFICIALES CON FLUJO SUPERFICIAL Y FLUJO SUBSUPERFICIAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA (CISL), UNIPAZ	JESÚS ANTONIO QUINTERO CARDOZO Y NEGLY YURLEY GARCÍA BAUTISTA
2012	EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE TRES MATERIALES DE SOPORTE PARA EL SUSTRATO BACTERIANO EN EL RENDIMIENTO Y REMOCIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO) EN REACTORES ANAERÓBIOS DE FLUJOS PISTÓN ASCENDENTE, RAP A ESCALA LABORATORIO, CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	MAYRA ALEJANDRA GÓMEZ ARGÜELLO E INGRID KATHERINE MURCIA QUINTERO
2013	REDISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS RESIDUALES INSTITUCIONALES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA (UNIPAZ), MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	YEISON DE LA CRUZ PADILLA
2013	FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA - UNIPAZ EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	LEIDY VIVIANA CALA ESTRADA Y YENNY CAROLINA RESTREPO ARENAS
2013	ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS VERTIMIENTOS DE LA COMUNA SIETE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	MARIBEL CAMARGO GALVIS Y VIVIANA VANESSA PÉREZ SERRANO
2013	DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO PILOTO PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA CARGA CONTAMINANTE DE LOS LIXIVIADOS DEL RELLENO SANITARIO LA ESMERALDA. POR MEDIO DE UN MECANISMO DE DESHUMIDIFICACIÓN Y CONDENSACIÓN, EL CUAL SE LLEVARÁ A CABO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA SANTANDER	LEIDY ANDREA CARREÑO MARTÍNEZ Y YISNEY DAYAN GRANADOS ZAFRA
2013	DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DEL USO DEL RECURSO AGUA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARENAL, DEPARTAMENTO DE BOLIVAR	JOHANNA EDITH FLÓREZ TOLOZAY SHIRLEY MARGARITA GÓMEZ GALVIS
2013	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL COMANDO DE	MAYERLY BAUTISTA ZABALA Y JEANETTE



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	POLICÍA DEL MAGDALENA MEDIO DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	DAYANA QUIROGA DULCEY
2013	IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA LANDFARMING EN LA RECUPERACIÓN DE TERRENOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBURO EN EL CAMPO CIRA INFANTA DE BARRANCABERMEJA	HERNÁN DARÍO BUENO HERRERA Y JHOANA ISABEL CÉSPEDES GUTIÉRREZ
2013	OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LOMBRINAZA, EN EL RELLENO DE ASEO URBANO S.A. E.S.P. EN EL MUNICIPIO DE CÚCUTA NORTE DE SANTANDER	FANY JOHANA PERICO RICO
2013	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO PARA EL MUNICIPIO DE ARENAL DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR	NELSON ANDRÉS REINA SÁNCHEZ Y YULIETH ANDREA LÓPEZ RUEDA
2013	CARACTERIZACIÓN DEL GAS GENERADO EN LA DIGESTIÓN BIOLÓGICA DE TRES TIPOS DE ESTIÉRCOL, EN UN REACTOR ANAERÓBICO SEMICONTÍNUO, A ESCALA LABORATORIO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	JOSÉ LUIS MACHADO GÓMEZ Y KEYLA LUCÍA JIMÉNEZ MONTE DE OCA
2013	SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN LA URBANIZACIÓN HABITARES DE LA MACARENA DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA - SANTANDER	ADRIANA MAYERLY MATEUS REYES Y HERLEY MAURICIO CARRILLO RODRÍGUEZ
2013	APROVECHAMIENTO TÉCNICO PARA RECUPERAR LOS RESIDUOS SÓLIDOS CON TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JORDÁN, SANTANDER	JORGE LUIS QUIROGA PAEZ Y MARÍA ALEJANDRA RUIZ URIBE
2013	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO TIPO MANUAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CONVENCIONALES DEL MUNICIPIO DE TIQUISIO-BOLÍVAR	LILIANA MARCELA MORA GUZMÁN Y ANA LUCÍA MURGAS CASTRO
2013	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE BIOFILTROS PARA LA REMOCIÓN DE ÁCIDO SULFIDRICO (H ₂ S) DE UNA CORRIENTE DE BIOGÁS GENERADO EN UN REACTOR ANAEROBIO DE FLUJO A PISTÓN ASCENDENTE (RAP) A ESCALA LABORATORIO CENTRO DE	IVOM CANCHILA ROA Y JENNYFER MAYORGA REYES



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	
2013	ESTUDIO DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR LOS VERTIMIENTOS DE LA COMUNA CUATRO SOBRE LOS HUMEDALES EL CASTILLO Y JUAN ESTEBAN DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER	WILLINGTON AMADO GÓMEZ Y LUZ MARYORI PALENCIA
2013	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO CINÉTICO DE LOS HUMEDALES DE FLUJO SUPERFICIAL A ESCALA PILOTO PRESENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA	NICOLAY GONZALO CASTRO ÁLVAREZ Y BRAYAN JULIÁN MAYORGA CATAÑO
2013	DISEÑO DE UN SISTEMA DE TRATAMIENTO TIPO ZANJÓN DE OXIDACIÓN PARA LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS GENERADAS EN EL CENTRO URBANO DEL CORREGIMIENTO LA FORTUNA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	YULEINIS PÉREZ RIVERA CAROL VIVIANA REYES RAPALINO
2013	CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA EN PISCINAS PÚBLICAS DE BUCARAMANGA Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	ADRIANA MARCELA MORALES MONSALVE Y LUZ HELENA RAMÍREZ GONZÁLEZ
2013	FORMULACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA LOS BARRIOS CIUDADELA DEL ORIENTE Y MIRADOR DEL ORIENTE DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE GIRÓN	NEIBYS ROSA RODRÍGUEZ CUEVAS Y ELIÉCER MORALES GÓMEZ
2013	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA TRINITARIOS, MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA	MARÍA FERNANDA MARTÍNEZ CAMACHO Y XIOMARA PICO PARRA
2013	DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CÁCHIRA, NORTE DE SANTANDER	DIEGO ANDRÉS RUEDA NORIEGA Y ERWIN ANDRÉS AYCARDO SEPÚLVEDA ARIAS
2013	EVALUACIÓN DE DOS ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y DESCONTAMINACIÓN DE LA QUEBRADA GUANENTÁ EN EL MUNICIPIO DE BARICHARA, SANTANDER	NIELSIN ENRIQUE GRISALES ARDILA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2014	EVALUACIÓN DE LAS SEMILLAS DE Moringa oleifera lam (MARANGO), COMO COAGULANTE NATURAL EN LA CLARIFICACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES CON ALTA TURBIEDAD EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	SANDRA PATRICIA CRISTANCHO GUARÍN Y JESSICA JOHANA PRADA ARGUMEDO
2014	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD COAGULANTE DE UNA ESPECIE DE SEMILLA DE LA REGIÓN DEL MAGDALENA MEDIO (SANTANDER-COLOMBIA) PARA LA CLARIFICACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES DE BAJA TURBIEDAD	ANDRÉS ARRIETA QUECHO Y ESTEFANY LEÓN MONTERO
2014	ELABORAR UN PLNA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL BATALLÓN ANTIÁEREO DE ARTILLERÍA NÚMERO 2 BAGRA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ASTRID LORENA ARIAS ROJAS Y MARITZA TAPIERO CASTAÑEDA
2014	DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE UN SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS A ESCALA PILOTO, UTILIZANDO LA RIZOFILTRACIÓN A PARTIR DE LAS ESPECIES <i>Echhiornia crassipes</i> Y <i>Phragmites australis</i> UBICADA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA SANTANDER	JESSICA TATIANA TIRADO BARCENAS Y KATHERINE RODRÍGUEZ GUZMÁN
2014	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA UTILIZANDO LA COMUNIDAD PERIFÍTICA (MICROALGA) COMO BIOINDICADOR EN DOS SISTEMAS LENTICOS UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA SANTANDER	YERLI LIZETH PÉREZ NIÑO Y KELLY JOHANNA MEJÍA DE LA OSSA
2014	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL NIVEL DE CONTAMINACIÓN AUDITIVA EN LA COMUNA 5 EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	GEIDY ALEXANDRA PADILLA HENAO
2014	EVALUACIÓN DEL PROCESO DE RECICLAJE DEL SECTOR URBANO EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ELÍAS DE JESÚS PRASCA HERNÁNDEZ Y GUSTAVO ADOLFO NAVARRO BAEZ
2014	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES IN VITRO POR MEDIO DE LA MICROALGA <i>Chiorella</i> sp. EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA	LLULIANA ESTRADA PALENCIA Y JAIRO ENRIQUE TAFUR ÁLVAREZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2014	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA EN LA REMOCIÓN DE PLOMO EN UNA SOLUCIÓN SINTÉTICA, EMPLEANDO LA TÉCNICA DE RIZOFILTRACIÓN UTILIZANDO LA PLANTA <i>Trithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray (Falso Girasol)	KELLY DAYANA CEBALLOS OTALVAREZ Y WENDY JOHANA OSPINA COSSIO
2014	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS ZONAS DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL ESTÉRIL (ZODMES) EXISTENTES EN LAS VEREDAS CAMPO 38 Y VARA SANTA DEL CORREGIMIENTO EL CENTRO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	ÁNGELA PATRICIA JEREZ GÓMEZ
2014	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE UN SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS CONSTRUIDO CON ESPECIES ACUMULADORAS DE METALES EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	LIZETTE ANGÉLICA RODRÍGUEZ DURÁN
2014	DISEÑO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL REGIONAL P.B.A.R. DE MARES EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER	YORLEY ALMENDRALES BOTERO
2014	EVALUACIÓN DE UN MODELO EXPERIMENTAL A ESCALA PILOTO PARA EL TRATAMIENTO, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS LODOS GENERADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	HEYMALKEL BELTRÁN TOLOZA Y FRANCY TATIANA ORTIZ MOGOLLÓN
2014	IMPLEENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA EMPRESA DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.	DAVID ALEXANDER GUTIÉRREZ BERRÍO
2014	DISEÑO DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PARA EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURÍ (SANTANDER), EN EL SECTOR DE LA CUENCA DE LA QUEBRADA CANTARRANAS	JOHN SEBASTIÁN MARTÍNEZ GUTIÉRREZ Y JUAN SEBASTIÁN CAMPO HERAZO
2014	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD FITORREMIADORA DE LA "Acacia mangium" A NIVEL DE VIVERO COMO PRUEBA PILOTO EN SUELOS CONTAMINADOS POR HIDROCARBUROS, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	MÓNICA MARCELA MENESES BUSTAMANTE Y ELVER NEFTALÍ BUSTAMANTE CHAVERRA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2015	IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE LA CAPTACIÓN SISTEMÁTICA Y ESTANDARIZADA DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA DE VERTIMIENTO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - BARRANCABERMEJA	SERGIO ALEXANDER LEÓN GÜIZA Y LIZETH JOHANA PÉREZ SALAZAR
2015	ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO DE COMPOSTAJE A ESCALA PILOTO DE LOS LODOS GENERADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE RIO FRÍO, GIRÓN - SANTANDER	ANDREA CAROLINA URIBE CARVAJAL Y LUZ MARINA MATEUS BARBOSA
2015	EVALUACIÓN DE LA BIORREMEDIACIÓN CON BACTERIAS NATIVAS Y COMERCIALES EN SUELOS CONTAMINADOS CON HIDROCARBUROS EN EL CAMPO LA CIRA INFANTAS UBICADO EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	PUBLIO NICOLÁS PRADA CACUA Y JUAN ADOLFO RUEDA SUÁREZ
2015	EVALUACIÓN DE UN FILTRO BIOLÓGICO MIXTO ANAEROBIO Y AEROBIO A ESCALA LABORATORIO PARA LA REMOCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	JOSÉ HUMBERTO BENAVIDES ARIAS Y EDGAR ALBERTO PARRA GALEANO
2015	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA PLANTA DE AGUAS RESIDUALES MEDIANTE UNA ALTERNATIVA NATURAL COMPUESTA POR UNA ZANJA DE INFILTRACIÓN EN EL CONDOMINIO PUNTA DE RUITOQUE, FLORIDABLANCA SANTANDER	EDITH TATIANA ARCINIEGAS RONDÓN Y SILVIA JULIANA CAMACHO OBREGÓN
2015	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL INSTITUTO COLOMBIANO DE PETRÓLEO (ICP) EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA - SANTANDER	ALBA LUCÍA GÓMEZ PIRATOA
2015	EVALUACIÓN DE LAS EMISIONES GENERADAS EN EL HORNO CREMATORIO UBICADO EN EL PARQUE CEMENTERIO COOPSERFUN LA MAGDALENA LOS OLIVOS DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA PARA SELECCIONAR ALTERNATIVAS DE CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DE ESTA ACTIVIDAD	EDWIN MAURICIO LIZARAZO MORALES Y JENNIFER CRISTINA QUINTERO ARAQUE
2015	DETERMINACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES CALDOS MICROBIANOS PARA EL CONTROL DE AMONIACO EN EL LIXIVIADO POR LA PIARA DEL	ARADOLYS GONZÁLEZ DAVIDSON



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	Y LORENA LEANI VALENCIA LEÓN
2015	EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS (CADMIO, PLOMO, MOLIBDENO Y ZINC) EN CUERPOS DE AGUA, SUELOS Y BIOCONCENTRACIÓN EN PASTURAS <i>Brachiaria decumbens</i> stapf y <i>Deemodium heterocarpón</i> (L) DC subsp. <i>Ovalifolium</i> (Prain) Ohashi EN CORREDORES PETROLÍFEROS DEL CORREGIMIENTO EL CENTRO Y EN YONDÓ (ANTIOQUIA)	GLORIA ESNEDE MARTÍNEZ RUIZ Y MARÍA GEORGINA RODRÍGUEZ LEÓN
2015	DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS HOSPITALARIOS (RPH) EN LAS INSTITUCIONES DE SALUD ADSCRITAS A LA EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO (ESE) EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	KARIN JANETH LIZARAZO YEPES Y JHORMAN ELÍAS MARTÍNEZ ATENCIA
2015	IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS EN EL CENTRO POBLADO DEL CORREGIMIENTO SAN MIGUEL DEL TIGRE YONDÓ ANTIOQUIA	JOHAYRA ANDREA AMAYA HERNÁNDEZ Y ANDREA ESTEFANÍA PONTÓN GIRALDO
2015	FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS POR LA UTILIZACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EN LA VEREDA YACARANDA CORREGIMIENTO MESETA SAN RAFAEL, BARRANCABERMEJA - SANTANDER	MANUEL DAVID CHÁVEZ PINEDA
2015	PROMOVER EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DEL MUNICIPIO DE RIONEGRO SANTANDER, PARA SU ADECUADA DISPOSICIÓN Y MÁXIMO APROVECHAMIENTO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA LIMPIA	JORGE ANDRÉS VEGA PINZÓN Y LEONARDO MORALES ACOSTA
2015	DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA (CL50 y CE50) DE DOS PRODUCTOS QUITAMANCHAS EN ALEVINOS DE BOCACHICO (<i>Prochilodus magdalenae</i>) Y LENTEJA DE AGUA (<i>Lemna minor</i>) A TRAVÉS DE UNA PRUEBA PILOTO EN LA PISCÍCOLA SAN SILVESTRE DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	CAROLINA CORREA PÉREZ GREGORY ALEXANDER HENAO CONGOTE



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2015	EVALUACIÓN DE LA ESPECIE VEGETAL BOCACHICA (<i>Thalía geniculata</i>) COMO BIODEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS GENERADAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA.	ADAMARIS GONZÁLEZ VIANCHA GINA VILLACORTE GALVÁN
2015	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PLANTA DE SACRIFICIO DE ANIMALES DEL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ, BOYACÁ	YESICA MARÍA PACHECO RAMÍREZ
2015	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE REMOCIÓN DE MERCURIO TOTAL EN AGUAS CONTAMINADAS DE LA REGIÓN MINERA DE LA ZONA DE RESERVA CAMPESINA DEL VALLE DEL RÍO CIMITARRA (ZRC-VRC), COLOMBIA, UTILIZANDO LAS ESPECIES VEGETALES, <i>Pistia stratiotes</i> , <i>Eichhornia crassipes</i> , <i>Marsilea quadrifolia</i> , <i>Lemna minor</i> Y <i>Ludwigia helminthorrhiza</i> MEDIANTE SISTEMAS PILOTO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ	JAYSON OLARTE PEREZ
2015	APLICACIÓN DE LA ELECTROCOAGULACIÓN PARA LA REMOCIÓN DE PARTÍCULAS COLOIDALES, CONTAMINANTES ORGÁNICOS Y MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN LA QUEBRADA EL ZARZAL, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA	ROXELYS CÁCERES QUIÑONES Y JUAN JAVIER VÁSQUEZ PACHECO
2015	PLAN DE CIERRE, CLAUSURA Y POSTCLAUSURA DE LA CELDA 3 DEL RELLENO SANITARIO EL CARRASCO EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	RUBEN ENRIQUE AMAYA VANEGAS
2015	EVALUACIÓN COMPARATIVA A ESCALA PILOTO DE UN FILTRO BIOLÓGICO Y UN FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES DE LOS LIXIVIADOS GENERADOS EN LA CELDA TRANSITORIA DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA LLEVADO A CABO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	MANUEL FERNANDO GARCÍA CAMARGO PEDRO JULIO RUEDA MEJÍA
2015	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS DE LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA EN EL CORREGIMIENTO LA FORTUNA. MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA. SANTANDER	ANDREA MARCELA HERNANDEZ BERMUDEZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2015	DIAGNOSTICO PARA EL CONTROL DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE TANATOPRAXIA DEL PARQUE CEMENTERIO LA MAGDALENA COOPSERFUN LOS OLIVOS UBICADO EN EL KILOMETRO 5 VIA AL CORREJIMIENTO EL CENTRO DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA	EDDIER ALBEIRO ESMERALDA VILLANUEVA
2015	ACTUALIZACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS EN EL MUNICIPIO DE SANTA BÁRBARA - SANTANDER	DIANA HERNÁNDEZ ESTUPIÑAN
2015	ACTUALIZACIÓN TÉCNICA DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS EN EL MUNICIPIO DE SANTA BÁRBARA - SANTANDER	DIANA HERNÁNDEZ ESTUPIÑAN
2016	DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS - MUNICIPIO DE LOS SANTOS SANTANDER	MAIRA ANGÉLICA SANDOVAL MALDONADO Y JUAN PABLO QUINTERO BOHÓRQUEZ
2016	ANÁLISIS DE CONSUMO DE AGUA EN LOS LAVADEROS DE MOTOCICLETAS EN LAS COMUNAS 3, 4, 5, 6 Y 7 EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	BRAYAN ALVEIRO ORTIZ ÁLVAREZ Y FABIÁN FERNANDO FIGUEROA MEZA
2016	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA POTABILIZACIÓN DE AGUA DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER	ROBERT ADRIÁN CUBIDES ALONSO
2016	ESTRUCTURACIÓN DE UNA PROPUESTA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA ZONA URBANA DEL CORREGIMIENTO DE SAN RAFAEL DE CHUCURÍ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ISAÍAS GUTIÉRREZ GONZÁLEZ
2016	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES GENERADAS EN LA PLANTA DE BENEFICIO DE GANADO FRIGO-RIO, RIONEGRO (SANTANDER)	SERGIO ALEJANDRO GALVIS MANCIPE Y RONALD JOVANNY SERRANO VARGAS
2016	EVALUACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA APROPIADA DE POTABILIZACIÓN EN LA COMUNIDAD DE LA FINCA NUBIA, VEREDA GUAMO PEQUEÑO DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA, SANTANDER	IVONNE LISET PARRA GARCÍA Y OMAR YESID RINCÓN VARGAS
2016	EVALUACIÓN DE UN SISTEMA A ESCALA PILOTO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS RURALES, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN DESTILADOR SOLAR EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE	ANA MARÍA GUTIÉRREZ ROA Y ANDY STEFFANY SANABRIA NIETO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	
2016	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN ORGANICA POR DOS VERTIMIENTOS EN EL HUMEDAL EL CASTILLO A TRAVES DE INDICADORES FISICOQUIMICOS (DBO,DQO,OD,SOLIDOS SUSPENDIDOS) Y LOS INDICES BMWP/COL, ICOBIO E IBF EN LA COMUNA 4 DE BARRANCABERMEJA	DIANA CAROLINA JAIME PALENCIA LEIDY JULIANA TORRES MEDINA

En la tabla 14 se muestran los trabajos de grado desarrollados en el Programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento en el área de gestión ambiental.

Tabla 14. Relación de trabajos de grado en el área de gestión ambiental

Año	Título del trabajo	Estudiantes
2012	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE OTO EN LA MINA ALUVIÓN "ÁNIMAS ALTAS" UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SIMITÍ BOLÍVAR	LAURA LILIANA GÓMEZ MEZA Y ASTRA DEL CARMEN RIVERA BALDOVINO
2012	DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL CON BASE EN LA NORMA ISO 14001 APLICADO A LA PISCÍCOLA SAN SILVESTRE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	CARLOS ENRIQUE CASAS ACOSTA Y HÉCTOR JAVIER AGUIRRE
2012	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL COLEGIO INTEGRADO NUESTRA SEÑORA DE LA PAZ, VEREDA TIENDA NUEVA, CORREGIMIENTO LA PUTANA, MUNICIPIO DE BETULIA, SANTANDER	EDNA ROCÍO GUTIÉRREZ BALAGUERA Y EVENLY JULIETH HERRERA GUDIÑO
2012	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA AHORRO Y USO EFICIENTE DE AGUA Y ENERGÍA, CON EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS FLUVIALES EN EL BATALLÓN ESPECIAL ENERGÉTICO Y VIAL No.7 (BAEEV No.7) DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	INDALECIO CAÑAS MEDINA Y JULIE JHOANNA MUÑOZ MEJÍA
2012	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA QUEBRADA LA LIZAMA UBICADO EN EL CORREGIMIENTO LA FORTUNA, DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	EDWAR STEVEN OCHOA MARTÍNEZ Y JULIETH ANDREA JIMÉNEZ ROMERO
2012	DISEÑO PLANTA DE RECICLAJE PARA EL APROVECHAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DEL	FLOR ALBA FONSECA DULCEY Y EIDER



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET), PRODUCIDO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA	ANTONIO MÉNDEZ NIÑO
2012	DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUAR LAS CONDICIONES DE CONFORT Y LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LA ARROCERA VILLACRUCES, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	LINA GIOVANNA GUERRERO BAYONA Y BELC
2012	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA ORIENTAL EN LA QUEBRADA EL MACHO SECTOR SURORIENTAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	EDUARDO ALEXANDER ESCOBEDO BARAHONA
2012	ESTUDIO DE AMENAZA POR MOVIMIENTO EN MASA EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO LANDAZURI - SANTANDER	YENNY BIBIANA MATEUS MARTÍNEZ Y ANDREA CAROLINA BOHÓRQUEZ BARRERA
2012	CARACTERIZACIÓN, TRTAMIENTO FÍSICO-QUÍMICO Y FOTOCATALÍTICO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA TOXICIDAD DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA DE LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER	DIANA CATALINA SANABRIA RODRÍGUEZ
2013	FORMULACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE BENEFICIO Y FRIGORÍFICO COINBA LTDA. EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABEMEJA, SANTANDER	LUIS EDUARDO GIL ESTÉVEZ Y JOSEPH ANTONIO SIERRA JARABA
2013	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL TRAMO Y ÁREA DE INFLUENCIA DE LA QUEBRADA ZARZAL EL QUE SIRVE DE LINDERO CON EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ROCÍO AMOROCHO HERRERA Y SHIRLEY MÁRQUEZ AMOROCHO
2013	DISEÑO DEL MANUAL DE MUESTREO DE AGUA Y CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO QUIMIPROYECTOS S.A.S, CON BASE EN LA NTC-ISO/IEC 17025-2005	NATALIA ORTIZ MANTILLA
2013	FORMULACIÓN DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA UNIVERSIDAD DE LA PAZ DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	JEHISON GUERRERO ESTEBAN Y SERGIO DANIEL SÁNCHEZ MARTÍNEZ
2013	FORMULACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PAISAJÍSTICO DEL VIADUCTO LA NOVENA CIUDAD DE BUCARAMANGA	KATHERINE GISSELLE REYES Y CLAUDIA LILIANA SÁNCHEZ PAIPA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2013	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS SOCIOAMBIENTAL, PARA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA TINIGUA MÓDULO 1 (MUNICIPIO DE URIBE) DEPARTAMENTO DEL META DE LA EMPRESA C&MA LTDA.	VANESSA MILENA CALDERÓN MARTÍNEZ Y OLGA ROCÍO ROA TORRES
2013	DISEÑO DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA EN LAS INSTALACIONES DEL COMANDO DEPARTAMENTO DE POLICÍA DEL MAGDALENA MEDIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	YURI GISELA CAICEDO DURÁN Y LADY FERNANDA PORRAS QUINTERO
2013	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD DE EXPLOTACIÓN DE ORO EN LA MINA LAS DELICIAS, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SIMITÍ, BOLÍVAR	JORGE ISAAC MARIMÓN LÓPEZ Y OSCAR JAVIER MARIMÓN MONTIEL
2013	ELABORACIÓN DEL PLAN DE EMBELLECIMIENTO PAISAJÍSTICO PARA LAS ZONAS VERDES DE LAS COMUNAS 1 Y 2 DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	MARÍA MARGARITA CARDONA GARZÓN Y LAURA VANESSA GARCÍA ZAMBRANO
2014	APLICACIÓN DEL SOFTWARE VISUAL MODFLOW PARA MODELAMIENTO HIDROGEOLOGÍCO EN ÁREAS OPERATIVAS DE INSTALACIONES PETROLERAS	LISSY CAROLINA TORRES MOJICA Y DIANA CRISTINA BALLESTEROS BARRERA
2014	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA PROYECTAR SUMINISTROS Y SERVICIOS S.A.S. SEGÚN NORMAS NTC - ISO - 14001:2004	JULIE ANDREA DURÁN SILVA Y JAVIER ALIRIO VEGA AMAYA
2014	DISEÑO DE UN PROGRAMA INTEGRAL PARA PROMOVER EL AHORRO Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL COMANDO DEPARTAMENTO DE POLICÍA MAGDALENA MEDIO, EN BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	CARMEN ELIANA DUARTE Y DEISY MARTÍNEZ MORALES
2014	FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA ISO 14001:2004 EN LA ESTACIÓN DE SERVICIOS AUTOMOTRIZ MOYA MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ALEXANDRO JOSÉ RANGEL HERNÁNDEZ
2014	FORMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN VIVIENDA VERTICAL PARA LA COMUNIDAD DEL	JHONATAN ESCOBAR ORDÓÑEZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CONDominio TORRES DE SAN FRANCISCO EN BARRANCABERMEJA SANTANDER	
2014	DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO DE LA VEREDA SARDINAS DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA COMO REQUISITO TÉCNICO PARA LA REGLAMENTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DE LA MICROCUENCA LA ANGULA	HENY MARCELA LÓPEZ PERDOMO
2014	ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR RUIDO GENERADO POR ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS Y FLUJO VEHICULAR EN LAS COMUNAS 3, 5 Y 6 DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	EDWARD FARID JIMÉNEZ RUEDA Y SHIRLEY AMALFI ZAFRA VELÁSQUEZ
2014	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UN CRIADERO DE MARIPOSAS EN LA HACIENDA EL ROBLE, MESA DE LOS SANTOS SANTANDER COLOMBIA	INGRID DAYANA MORENO DUARTE Y JULIANA MARCELA OTERO CALDERÓN
2014	FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA EMPRESA OPERACIONES TECNOLÓGICAS COMERCIALES - OPTECOM S.A.S. DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	FREDY SUÁREZ SIERRA
2014	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE PALOTAL SOBRE LA VEGETACIÓN ARBÓREZ Y ARBUSTIVA EN UN SECTOR DE LA RONDA HÍDRICA DE LA CIÉNAGA PALOTAL DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	LINEY YARITZA ORTIZ RUIZ Y JESSICA PAOLA RONCANCIO SALAZAR
2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE APOYO A LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES, PARA GENERAR UNA CULTURA HACIA LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL PEDRAL, MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER	HERTA IRINA GUEVARA FLÓREZ Y JUAN PABLO ROJAS MENDOZA
2014	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE ORO EN MINA FÁCIL-MOCHA, UBICADA EN LA VEREDA CAMPO ALEGRE, MUNICIPIO MONTECRISTO BOLÍVAR	MARIO ALFONSO JAIMES MAYORGA Y JOSÉ LUIS PABÓN ANZOLA
2014	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA LA ESMERALDA DEL	JUAN JOSÉ OSMA PINTO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CORREGIMIENTO UNO DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA SANTANDER	
2015	FORMULACIÓN DEL PLAN COMUNITARIO DE GESTIÓN DE RIESGO EN LOS BARRIOS SANTA ISABEL, 20 DE ENERO, COMBA Y CAMPO HERMOSO, DE LA COMUNA TRES DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	JONATHAN GAMARRA DURÁN Y MIRIAN BRICETH RAMÍREZ VILA
2015	PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA PARA LOS USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE LOS CORREGIMIENTOS DE LA FORTUNA Y MESETA DE SAN RAFAEL DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ORLANDO BECERRA VELANDIA
2015	PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN PARA OBRAS EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	LEUDYS ENITH AYALA MARTÍNEZ Y YESLY CAROLY LÓPEZ PÁEZ
2015	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMBELLECIMIENTO PAISAJÍSTICO PARA LA ZONA VERDE EXTERIOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BLANCA DURÁN DE PADILLA EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO DE BARRANCABERMEJA	HAMER DUVÁN MATUTE JIMÉNEZ Y JENNY MELISSA SÁNCHEZ PALOMO
2015	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ESCOLAR PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL COLEGIO CASD JOSÉ PRUDENCIO PADILLA SEDE A MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	MARTHA CASTRO LEIDIANA MALAGÓN PATRICIA PÉREZ GÓMEZ
2015	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO DE AULAS UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA - UNIPAZ DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	DAVID ESPARZA ANDERSON MAX FELIPE GARAY MCNISH
2015	DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO DE AULAS UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA - UNIPAZ DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	DAVID ESPARZA ANDERSON MAX FELIPE GARAY MCNISH
2015	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS DE LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE POTABILIZACIÓN DE AGUA EN EL	ANDREA HERNANDEZ BERMUDEZ MARCELA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CORREGIMIENTO LA FORTUNA. MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA. SANTANDER	
2015	DIAGNOSTICO PARA EL CONTROL DE LOS VERTIMIENTOS GENERADOS EN EL LABORATORIO DE TANATOPRAXIA DEL PARQUE CEMENTERIO LA MAGDALENA COOPSERFUN LOS OLIVOS UBICADO EN EL KILOMETRO 5 VIA AL CORREJIMIENTO EL CENTRO DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA	EDDIER ALBEIRO ESMERALDA VILLANUEVA
2016	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA MIRS EN EL CENTRO EDUCATIVO CAMILO TORRES RESTREPO Y SUS OCHO SEDES UBICADAS EN LA COMUNA SEIS, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	STEVENSON SMITH BURITICÁ BURITICÁ
2016	DIAGNÓSTICO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE DESARROLLO URBANO INFORMAL EN EL SECTOR DEL POZO 7, COMUNA 7 DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	JORGE ARMANDO AHUMADA CALZADA
2016	FORMULACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN ECOTURÍSTICO PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL UBICADO EN LA FINCA ALCARAVAN DE LA VEREDA EL CUCHARO CORREGIMIENTO LA FORTUNA, SANTANDER	YENNY PATRICIA CALDERÓN URREA Y YESICA YURANYS CASTRILLÓN NIEBLES
2016	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA INDUSTRIAL MIL CAUCHOS BUCARAMANGA SANTANDER	MÓNICA ALEXANDRA GÓMEZ CAMPOS
2016	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL SEGÚN LA NTC ISO 14001:2004 EN EL CENTRO RADIOLÓGICO ORAL Y MAXILOFACIAL (CROM) DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	SLENDY MAYERLY BOHÓRQUEZ PÉREZ
2016	EVALUACIÓN DE A CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN ICO'S Y EL ÍNDICE BIOLÓGICO BMWP/Col. DE LA QUEBRADA SANTO DOMINGO EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO SUR DE BOLÍVAR	LISETH CAROLINA CHICA ORDÓÑEZ Y CARMEN EUSTORGIA GRANADOS CHADID
2016	DISEÑO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES DE LA EMPRESA AUTOLAVADO BONICARS DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA	GLORIA ALEXANDRA BELTRÁN QUIÑÓNEZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	FORMULACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RONDA HIDRICA DEL CAÑO CARDALES EN EL MUNICIPIO SANTANDER	MAYRA ALEJANDRA MATTOS ESTRADA LEIDY MELISSA POSADA LEÓN
2016	EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES SOBRE LA QUEBRADA LAS CRUCES EN EL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DE CHUCURI, SANTANDER	CHISTIAN NEYID BADILLO BARRIOS JHONATHAN FABIAN PICO DIAZ
2016	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL LAVADERO EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO EL MOLINO, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER	ETNA MARIXA PALENCIA SALINAS LAURA MARIA MORA REGEROS
2016	EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES EN EL PAISAJE, ORIGINADAS POR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS TEJARES, EN EL BARRIO BRISAS DE SAN MARTIN. COMUNA SEIS EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA. SANTANDER	DOREYIS ALVARINO REYES ADRIANA MARGARITA LOBO CASTAÑEDA
2016	IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO PILOTO DE TECHOS VERDES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA. BARRANCABERMEJA	TABATA FERNANDA BUENO LOPEZ ALVARO DELGADO JARAMILLO
2016	EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DE ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS GENERADOS EN PLAZAS DE MERCAD(TORCOROMA, CENTRAL Y SATELITE) EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	MARLLY JUDITH NAVARRO REYES
2016	IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS (PMIRS) EN EL BATALLON DE ARTILLERIA DE DEFENSA AEREA Nro.2 NUEVA GRANADA (BAGRA) DE BARRANCABERMEJA. SANTANDER	GUILDA VIVIANA DAVILA DURAN JOIRGE ENRIQUE ROJAS GOMEZ
2016	CARACTERIZACIÓN DE ALÉRGENOS PRESENTES EN BIBLIOTECA, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y ARCHIVO DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	CARLOS ALBERO SANABRIA MONSALVE
2016	IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EMBELLECIMIENTO PASAJISTICO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA CASD. JOSE	ESNEDA QUIJANO CASTRO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

PRUDENCIO PADILLA SEDE A, DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA
--

En la tabla 15 se presentan los trabajos de grado realizados en el programa de ingeniería ambiental y de saneamiento los últimos cinco (5) años en el área de recursos naturales.

Tabla 15. Relación de trabajos de grado en el área de Recursos Naturales (RRNN)

Año	Título de trabajo	Estudiantes
2012	EVALUACIÓN MEDIANTE EL ÍNDICE DE CALIDAD BMWP/Col DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LOS JAGUEYES UNO Y DOS DEL CENTRO EXPERIMENTAL SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	ORFELINA BADILLO GUERRERO Y TANYA MILENA PANESSO OROZCO
2012	DETERMINACIÓN DE LA CL 50-96 EN JUVENILES DE MOJARRA ROJA (<i>Oreochromis</i> sp) SOMETIDO A DIÓXIDO DE CLORO (CLORITO DE SODIO) A TRAVÉS DE UN BIOENSAYO	DANIELA ARIZA GONZÁLEZ Y DIEGO ROJAS CELIS
2012	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD HÍDRICA POR MEDIO DE LOS ÍNDICES BIOLÓGICO BMWP/Col Y DE CONTAMINACIÓN (ICOMO, ICOMI, ICOTRO) EN EL SECTOR QUE ABARCA LA COMUNA 1 Y 4 DEL HUMEDAL EL CASTILLO, BARRANCABERMEJA	KAROL VIVIANA CUÉLLAR DÍAZ Y MADELEINE ROJAS TARAZONA
2012	CUANTIFICACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA APORTADA POR UN CULTIVO DE CAUCHO EXISTENTE EN EL CENTRO EXPERIMENTAL SANTA LUCÍA, EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ELIANA PAOLA PEÑA MATEUS Y KELLY JULIANA VARGAS GÓMEZ
2012	UTILIZACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD BMWP PARA EVALUAR EL GRADO DE CONTAMINACIÓN DEL JAGUEY 3 EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	DARINEL REVUELTAS ROJAS Y SUSANA RINCÓN
2012	MODELAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE UN SEGMENTO DE LA QUEBRADA LA IGLESIA APLICANDO EL QUAL2K v 2.07	MARIO FERNANDO SOCHA PAEZ
2012	ESTUDIO DE LOS ECOSISTEMAS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA - SANTANDER	DIEGO ALBERTO MORALES URREA Y FABIÁN ANDRÉS VELÁSQUEZ JARABA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2012	ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RECARGA HÍDRICA REFERIDA A LA PRECIPITACIÓN EN LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA CUCHICUTE EN EL MUNICIPIO DE CURITÍ, SANTANDER	LUZ STEFANY ACEROS LIZARAZO Y HELGA LUCÍA PÉREZ VERA
2012	EVALUACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES APLICADOS EN EL CULTIVO DE TOMATE EN LA FINCA LA ORQUIDEA, VEREDA PAJONAL, PIEDECUESTA	DIANA MARCELA ADARME SOLANO Y ANGY LUZMAY DÁVILA JAIMES
2012	EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE GIRÓN Y SU ÁREA DE INFLUENCIA	JUAN PABLO GONZÁLEZ TORRES Y JULIO CÉSAR GUERRA MORENO
2012	EVALUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO, UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	DIANA MARCELA RODRÍGUEZ ARENAS Y STEFANY ANDREA ZULETA BENITES
2013	EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE BIOINDICADORES DE MOCROALGAS DEL PERIFITON EN EL HUMEDAL EL CASTILLO COMUNA 1 Y 4 DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	MAIRA ALEJANDRA NIETO MADRIGAL Y VIVIANA PATRICIA NAVARRO LONDOÑO
2013	EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA BIOLÓGICA HUMEDAL CIÉNAGA JUAN ESTEBAN EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	JOSHUA CALEM GALVIS FAYAD
2013	EVALUACIÓN DE LA BIORREMEDIACIÓN TIPO EXSITU, DE SUELOS CONTAMINADOS CON DIESEL, EMPLEANDO UN CALDO MICROBIANO (CALDO DE LOMBRICOMPUUESTO), EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	LORENA SUÁREZ CORREA Y MAIRA ALEJANDRA ORTIZ CABRALEZ
2013	EVALUACIÓN DE ADAPTABILIDAD DE LA ESPECIE TABAQUILLO (<i>Isertia haenkeana</i>) A NIVEL DEL VIVERO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	MAIRA CAROLINA LINDARTE AMAYA
2013	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE UN TRAMO DE LA QUEBRADA LA CADENA UBICADA EN LA VEREDA CAMPO 14 DEL CORREGIMIENTO EL CENTRO MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	LILIA ROCIO RUIZ LÓPEZ Y CLAUDIA MILENA VARGAS LÓPEZ
2013	TENDENCIA DE LOS NIVELES DE MERCURIO EN EL RIO VETAS DURANTE EL PERÍODO 2000-2012 DE LOS MUNICIPIOS DE CALIFORNIA, VETAS Y SURATÁ	LUZ DARY CORZO LÓPEZ Y SILVIA JULIANA POVEDA HERRERA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2013	ANÁLISIS DE LAS CONCENTRACIONES DE LOS CONTAMINANTES O NO ₂ SO ₂ Y PM ₁₀ , EN EL PERÍODO DEL 1 ABRIL DE 2011 AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2012, EN RELACIÓN CON LOS FACTORES METEOROLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	OSMÉRIDA HENAO CASTRO Y ROSA AMALIA ZÚÑIGA PIANDA
2013	DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN DEL RUIDO COMO GENERADOR DE CONTAMINACIÓN EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA SANTANDER	JHON ALEXANDER CARVAJAL DURÁN Y ADRIANA RODRÍGUEZ VEGA
2013	DISEÑO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS LLUVIAS EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL VIGÍA DEL PARQUE DE LA CIUDAD DE BUCARAMANGA	IVÁN DARÍO GÓMEZ PARRA Y JAIME AUGUSTO OVIEDO PIMENTEL
2013	DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE DOS CUERPOS DE AGUA LENTICOS.UBICADOS EN CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA DE UNIPAZ, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	EDGAR JOSÉ PADILLA CADENA Y LUIS EDUARDO VIANA QUINTERO
2013	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE FORESTAL CAOBA (<i>Swietenia macrophylla</i>) BAJO LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA - SANTANDER	CAROLINA RODRÍGUEZ JIMÉNEZ
2013	EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL HUMEDAL EL CASTILLO COMUNA 1 Y 4 MEDIANTE EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA SUCESIONAL DE LA VEGETACIÓN, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	HEVERTSON LOBO VESGA Y JOHANA STELLA MÉNDEZ MEDINA
2013	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PREDIO POZO SIETE UBICADO EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	EDINSON GÓMEZ VÁSQUEZ
2013	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LA CAÑADA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS	LILIANA BUENAHORA MURILLO Y BRENDA ZORAIMA NIETO LINARES
2014	ESTUDIO DE LA ESPECIE ABARCO (<i>Cariniana Pyriformis Miers</i>) EN UNA PARCELA UBICADA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	CLAUDIA CASTAÑEDA VÁSQUEZ Y JOSÉ ANDRÉS ORTIZ BUENO
2014	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CARBONO CAPTURADO EN UN RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO INTERVENIDO UBICADO EN EL	LEONARDO MARTÍN GARCÍA BADILLO Y JAVIER ANDRÉS PIMIENTO RAMÍREZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	
2014	ESTUDIO PARA LA ESTIMACIÓN DEL CARBONO CAPTURADO EN LAS PLANTACIONES DEL CULTIVO DE HIGUERILLA (RICINUS COMMUNIS MINOR Y RICINUS COMMUNIS MAYOR), UNA ALTERNATIVA DE ENERGÍA RENOVABLE Y SOSTENIBLE EN LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL	BRAYAN ARMANDO RODRÍGUEZ BLANCO Y JONATHAN MOISÉS ORTEGA SÁNCHEZ
2014	EVALUACIÓN DE LA ESPECIE VEGETAL <i>Tapura bullata</i> STANDLEY, EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	DIANA CAROLINA BENJUMEA NÚÑEZ Y JOSÉ ANDRÉS CARREÑO DOMÍNGUEZ
2014	ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE MACROINVERTEBRADOS EDÁFICOS EN UN BOSQUE PRIMARIO Y UN BOSQUE SECUNDARIO PERTENECIENTES AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA SANTANDER	LAURA MARCELA CASTILLO Y LINDA LIZETH SALAZAR FLÓREZ
2014	EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA MEDIANTE EL ÍNDICE DE CALIDAD BMWP/Col DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN EXISTENTE EN LA QUEBRADA EL DIAMANTE DEL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES SANTANDER	INDIRA MILENA PIMIENTA QUIROGA Y VICTORIA ISABEL ZABALETA TOVAR
2014	DETERMINACIÓN DE ÁRBOLES SEMILLEROS PRESENTES EN UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ALEXIS CORDERO ALVARADO Y JAVIER LEONARDO ARAÚJO BARÓN
2014	EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LA QUEBRADA SOCOMBA Y EL TRAMO DE LA QUEBRADA EL ZARZAL QUE SIRVE DE LINDERO CON EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MEDIANTE EL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA "QBR" EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER	MAYRA ALEJANDRA CÁCERES DAZA Y YOSIMAR JOVA DUARTE ÁVILA
2014	PROPUESTA AUDIOVISUAL SOBRE LA REALIDAD DE LOS HUMEDALES MÁS REPRESENTATIVOS DE BARRANCABERMEJA	NELSON CORENA ARGOTA Y EDINSSON SOLER PICO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2014	EVALUACIÓN DE LA RONDA DE PROTECCIÓN DEL HUMEDAL CIÉNAGA JUAN ESTEBAN, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	CARLOS ADOLFO URUETA URUETA
2014	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ENRIQUECIMIENTO FLORÍSTICO EN ÁREAS CON VEGETACIÓN SUCESIONAL ALTA Y BAJA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA - SANTANDER	LAURA MARCELA BELTRÁN MANTILLA
2014	EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES MADERABLES OBJETO DE APROVECHAMIENTO EN LAS PLANTAS DE TRANSFORMACIÓN PRIMARIA, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE BARRANCABERMEJA, CIMITARRA, PUERTO WILCHES, SABANA DE TORRES, SAN PABLO Y SAN VICENTE DE CHUCURÍ	PAOLA ANDREA QUINTERO RENDÓN Y LUZ DARY SOLA ARRIETA
2014	CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA (MACROFITAS) EXISTENTE EN EL HUMEDAL CIÉNAGA JUAN ESTEBAN DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ARLEDY JAIMES GAMBOA Y MABEL ESTHER ROMERO BARBA
2014	EVALUACIÓN AMBIENTAL EN UN TRAMO DE LA QUEBRADA LA MINA (PUNTO DE INICIO: N 628559,80 E 782535,61 PUNTO FINAL: N 628458,39 E 782554,26) UBICADA EN LA COMUNA 3 EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	CAROLINA BAZA MARTÍNEZ Y YULI ANDREA VELÁSQUEZ BRICEÑO
2014	CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LA FLORA EXISTENTE EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. ESP SANTANDER	STEFANNY CRUZ CARO Y YULI ESTHER GÓMEZ GUARÍN
2014	ESTUDIO PILOTO DE LA SILVICULTURA URBANA EN LAS ZONAS VERDES DEL PARQUE INFANTIL, PARQUE A LA VIDA Y LOS SEPARADORES VIALES DE LAS AVENIDAS FERROCARRIL Y CIRCUNVALAR EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	TANIA ELIZABETH HERRERA PLATA Y VLADIMIR BELTRÁN TORRES
2014	ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN EN UN RELICTO DE VEGETACIÓN SECUNDARIA, UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	ANGÉLICA MARÍA ROBLES BEDOYA
2015	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LA QUEBRADA POZO SIETE UBICADA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA SANTANDER	ARNOLD MAURICIO RODRÍGUEZ LAITON



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2015	EVALUACIÓN DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD FOTOSINTÉTICA DEL AGUA A TRAVÉS DE LAS MICROALGAS BIOINDICADORAS EN UN SISTEMA LÓTICO UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA BARRANCABERMEJA	KAREN YULIETH GALVIS TUESTA Y ALEJANDRA RUIZ GUAUCHE
2015	CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO PM10 DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE UBICADAS EN EL CLUB INFANTAS Y EL BAEV 7, DE BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	LINA MARCELA ROBLES CARVAJAL Y ANGIE FERNANDA URIBE JURADO
2015	DISEÑO DE UNA RED DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CIÉNAGA SAN SILVESTRE DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	JORGE ARNULFO ARDILA CÁRDENAS Y YOLIMA POLO SIMANCA
2015	FORMULACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE EMBELLECIMIENTO PAISAJÍSTICO PARA LOS TALUDES UBICADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	JENNIFER ORTREGA OSPINO
2015	EVALUACIÓN DEL GRADO DE AFECTACIÓN POR DOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS EN LA CALIDAD DEL AGUA DE LA QUEBRADA LA GÓMEZ EN LA VEREDA LA GÓMEZ, MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES POR MEDIO DE LOS ÍNDICES ICOBIO E IBF	DAVID JOSÉ SAAVEDRA MOYANO Y SERGIO RAÚL SAAVEDRA MOYANO
2015	FORMULACIÓN DEL PLAN PARA LA REHABILITACIÓN DE LA RONDA DE PROTECCIÓN DE LOS CUERPOS HÍDRICOS PRESENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA SANTANDER	ANYELA MARCELA LUQUEZ ULLOQUE Y ELIÉCER AND´RES POLO BEDOYA
2015	EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR VERTIMIENTOS PUNTUALES DE AGUAS RESIDUALES SOBRE LA CIÉNAGA SAN SILVESTRE, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	JUAN FERNANDO CANO TEJADA Y BETSY CECILIA RUGELES QUINTERO
2015	DETERMINACIÓN DE LA TOXICIDAD AGUDA (CONCENTRACIÓN LETAL Y CONCENTRACIÓN EFECTIVA) EN ALEVINOS DE BOCACHICO (Prochilodus magdalenae) Y LENTEJA DE AGUA (Lemma minor) POR SUAVIZANTES A TRAVÉS DE UNA PRUEBA PILOTO EN LA PISCÍCOLA SAN	MARILY VIVIANA ROSERO LARA Y ESTEFANI RIVEROS CHACÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	SILVESTRE DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	
2015	EVALUACIÓN HIGIÉNICA PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE (2,5 MICRAS) GENERADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO DENOMINADO HOTEL BARRANCABERMEJA UBICADO EN EL SECTOR COMERCIAL	SERGIO ORLANDO MORALES DURÁN Y ANA KATHERINE MORALES DURÁN
2015	DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SISTEMA EXPERIMENTAL DE POTABILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES (LLUVIA), COMO ALTERNATIVA PARA EL AHORRO DE AUGA POTALE, UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER.	JOHEL STOR BENITES Y NILZON JOSÉ RODRÍGUEZ CUESTA
2015	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA EL CASTILLO EN EL MUNICIPIO DE YONDÓ, ANTIOQUIA	ERIKA DURÁN Y JUDI ESTHER MARTÍNEZ CHIVATÁ
2015	CARACTERIZACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO PM 2.5 DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE UBICADAS EN EL BAEV 7 Y EN EL CLUB INFANTAS DE BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	HANNER DARÍO BARRERA OROZCO Y MARGARETH HAIDETH MEZA NARANJO
2015	EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE LA ESPECIE Tapura bullata STANDLEY EN LOS RELICTOS DE BOSQUE NATURAL DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ANA MILENA ARÉVALO MONTEALEGRE KELLY JOHANA DÍAZ COLLANTE
2015	INVENTARIO DE LOS CUERPOS HIDRICOS DEL CENTRO DE INVESTIGACION SANTA LUCIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA, SANTANDER	DIANA ASTRID CHAMORRO RIVEROS KATHERINE RAMOS PERDOMO
2015	DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS, HIDROLÓGICOS E HIDROGRÁFICOS DE LA MICROCUENCA DE LA QUEBRADA LA CADENA, CORREGIMIENTO EL CENTRO MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	DARLYS PAOLA BALLESTEROS SALCEDO MARTHA INES SILVA PORRAS
2015	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE EL MÉTODO BMWP/COL. EN LA QUEBRADA EL ZARZAL EN EL TRAMO QUE SIRVE	CRISTIAN BALLESTEROS ARDILA LIZETH



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	DE LINDERO CON EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	KATHERINE GUERRERO HERNANDEZ
2015	OPTIMIZACIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA EMPRESA PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA	FREDY FARIT VERGARA GONZALEZ
2016	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PREDIO SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA SANTANDER	LINDA ELIZABETH VARGAS CAMPOS
2016	DIAGNÓSTICO BIOFÍSICO DE LA MICROCUENCA QUEBRADA SALINAS EN EL MUNICIPIO DE SANTA BÁRBARA, SANTANDER	JHONATHAN ANDRÉS PARRA ORTEGA Y FABIÉN GONZALO ARENAS FLÓREZ
2016	DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE UN TRAMO DE LA QUIBRADA SAN ISIDRO - VEREDA AGUA BONITA A TRAVÉS DEL ÍNDICE ICOBIO Y PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS Y LA CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA (QBR) MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES	ALBEIRO TORRES DÍAZ Y LAURA XIMENA RUEDA DUARTE
2016	DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA APORTADA POR UN RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO EXISTENTE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA (SANTANDER)	DANIEL BETANCOURT ARRIETA Y ANDERSON PLATA MELÉNDEZ
2016	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL HUMEDAL CIÉNAGA EL LLANITO DE LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA	HENRY CAÑIZARES LINARES Y JAVIER MAURICIO AGÁMEZ ROJAS
2016	EVALUACIÓN POR MEDIO DEL ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN ICOBIO Y PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS DE UN TRAMO DE LA QUEBRADA LA LLANA, SAN VICENTE DE CHUCURÍ, SANTANDER	CINDY DAYAN ACOSTA CASTILLO Y JONATHAN ARGÜELLO DÍAZ
2016	ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LOS CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL PRESENTADOS DURANTE LA EXPLOTACIÓN DEL BLOQUE DE DESARROLLO GUACIRIA EN EL PERÍODO DE 2003 A 2015	LYDA MARCELA VARGAS OSORIO
2016	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A NIVEL DE VIVERO DE DOS FUENTES SEMILLERAS DE LA ESPECIE ABARCO <i>Cariniana pyriformis</i> Miers., EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	ALONSO SALAZAR QUINTERO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE BALSÓ <i>Ochromapyramidale</i> Cev., EN CONDICIONES DE VIVERO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA, SANTANDER	DIANA PAOLA CARDONA ARRIETA Y KATHERINE CASTRO PUERTA
2016	APROVECHAMIENTO DE LODOS GENERADOS EN EL PROCESO DE CLARIFICACIÓN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. COMO ADICIÓN PARA LA FABRICACIÓN DE ARTESANÍAS EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ENNIA TERESA JALKH DÍAZ Y JOSÉ MIGUEL MOGOLLÓN GAMBOA
2016	DETERMINACIÓN DEL ESTADO TROFICO DE LA QUEBRADA SOCOMBA DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, UTILIZANDO COMO BIOINDICADOR EL ZOOPLANCTON A NIVEL DEL PERIFITON	LAURA MILENA OJEDA CASANOVA YURI VANESSA RACERO GAVIRIA

En la tabla 16 se presentan los trabajos de grado realizados en el programa de ingeniería ambiental y de saneamiento los últimos cinco (5) años en el área de biodiversidad.

Tabla 16. Relación de trabajos de grado en el área de biodiversidad

Año	Título del trabajo	Estudiantes
2013	COMPARACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE INSECTOS EN EL SUELO CONTAMINADO POR LIXIVIADO GENERADO EN EL VERTEDERO DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER	LUIS GABRIEL CARRANZA PEÑA Y ALEICER MORENO PIÑA
2014	IDENTIFICACIÓN DE LA AVIFAUNA DIURNA Y SU RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES ANTRÓPICAS PRESENTES EN LA CIÉNAGA JUAN ESTEBAN, DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	CINDY PAOLA TARAZONA PARRA Y ANDRÉS VILLAMIZAR DURÁN
2014	EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS METALES PESADOS (Cr. Pb. Cd Y Ni) SOBRE LA DIVERSIDAD DE FAUNA DE ANÉLIDOS Y NEMÁTODOS EN SUELOS CONTAMINADOS EN EL VERTEDERO DE RESIDUOS DEL MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES SANTANDER	ALEJANDRA VILLADA ALFARO
2014	DETERMINACIÓN DEL EFECTO EN LA POBLACIÓN DE LOS PROTOZOOS PRESENTES EN UN SUELO CONTAMINADO POR HIDROCARBURO (PETRÓLEO PESADO) A UNA CONCENTRACIÓN DEL 5% A TRAVÉS DE UNA PRUEBA PILOTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DEL INSTITUTO	IVETH JOHANNA CASTRO MONTOYA Y SILVIA PATRICIA NAVARRO GARRIDO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER	
2014	EVALUACIÓN DEL EFECTO EN LOS CAMBIOS DE COBERTURA VEGETAL SOBRE LAS AVES DIURNAS PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CIÉNAGA LA CIRA, UBICADA EN EL CORREGIMIENTO EL CENTRO MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	MARÍA ELENA DELGADO TERÁN Y VIVIANA MEJÍA RODRÍGUEZ
2015	ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DEL MANATÍ ANTILLANO (<i>Trichechus manatus</i>) EN LA CIÉNAGA EL PIÑAL, PERTENECIENTES AL CORREGIMIENTO DE ANIMAS BAJAS, MUNICIPIO DE SIMITÍ BOLÍVAR	LUIS ALBERTO VILLAMIZAR PARDO
2015	IDENTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN ANTRÓPICA EJERCIDA SOBRE EL BOSQUE PRIMARIO EN FUNCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES ENTOMOLÓGICAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	YAHINER ALBEIRO JIMÉNEZ TORRES
2015	IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES FORESTALES QUE SE ENCUENTRAN AMENAZADAS Y REGISTRADAS EN LOS LIBROS ROJOS DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (UICN) EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, BARRANCABERMEJA	ALBA NELY LOAIZA CARDONA
2015	CARACTERIZACIÓN DE LOS ANFIBIOS DE LA QUEBRADA SOCOMBA EN EL RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	NATALY JOHANA HERNANDEZ TOLOZA MARÍA DEL PILAR OSORNO LUCAS
2015	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO A NIVEL DE VIVERO DE LAS ESPECIES FORESTALES, SAPÁN <i>Clathrotropis brunnea</i> Amshoff Y MARFIL <i>Isidodendron tripterocarpum</i> Fern. Alonso, Pérez-Zabala & Idárraga, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA - INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ	YULIETH PAOLA GÓMEZ URIBE YURLEDY DEL CARMEN SUÁREZ MONSALVE
2015	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES ALGARROBO <i>Hymenaea courbaril</i> L. Y COCO OLLETO <i>Lecythis minor</i> Jacq., BAJO CONDICIONES DE VIVERO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA	ROCÍO DEL MAR ARIAS NAVARRO KELLY JOHANA FRANCO TRILLOS



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES <i>Scirpus Californicus</i> Y <i>Typha Angustifolia</i> EN UN HUMEDAL ARTIFICIAL DE TIPO HORIZONTAL Y FLUJO SUBSUPERFICIAL A ESCALA PILOTO PARA LA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA BARRANCABERMEJA, SANTANDER	EDWIN MIGUEL MENESES QUINTERO Y HERNÁN DEVIA COGOLLO
2016	EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES LIRIO DE AGUA <i>Eichhornia crassipes</i> Y LECHUGA DE AGUA <i>Pistia stratiotes</i> EN UN HUMEDAL ARTIFICIAL DE TIPO HORIZONTAL Y FLUJO SUPERFICIAL A ESCALA PILOTO PARA LA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA	ERIKA JULIETH ARIANO DONADO Y MARJORIE MEZA DONADO
2016	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES CEIBA TOLUA ROJA (<i>Bombacopsis quinata</i>) (Jacq) Duncand. BAJO CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ BARRANCABERMEJA	SIMÓN ORTIZ CARREÑO Y LUIS ANTONIO PINZÓN CELIS
2016	ESTABLECIMIENTO DE UN ARBORETUM COMO ESTRATEGIA PARA LA RECUPERACIÓN DE ESPECIES NATIVAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ	JEISON JAVIER MURILLO GARCÍA Y DARÍO YANEZ HERNÁNDEZ
2016	CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA ARBÓREA Y ARBUSTIVA EXISTENTE EN LAS ÁREAS VERDES ALEDAÑAS A LA PLANTA FÍSICA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA - INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA - SANTANDER	ELIZABETH ARIAS VELÁSQUEZ Y ÓSCAR ENRIQUE PLAZAS CABALLERO
2016	DESCRIPCIÓN FENOLÓGICA DE LA REPRODUCCIÓN VEGETAL DE LA ESPECIE <i>Tapura bullata Standl.</i> , EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	KAREN PAOLA GALVIS SANDOVAL Y DEICY LILIANA URIBE GÉLVEZ
2016	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN EL PREDIO DE LA PLANTA DE AGUA DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER	SOLVENUS NAVAS LIZARAZO Y PEDRO JOSÉ ROBAYO ARRIETA
2016	EVALUACIÓN DE LA SILVICULTURA URBANA EXISTENTE EN EL ESPACIO PÚBLICO DEL MUNICIPIO DE SAN PABLO, BOLÍVAR	JOINER GIRALDO ESPAÑA Y OMAIRA SÁNCHEZ PORRAS



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ESPECIES FORESTALES CEDRO ROSADO <i>Cedrela odorata</i> L. Y CARACOLÍ <i>Anacardium excelsum</i> L., A NIVEL DE VIVERO BAJO LAS CONDICIONES EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - BARRANCABERMEJA	YESENIA YULEY LÓPEZ AYALA Y LEIDY JOHANA OCHOA OJEDA
2016	CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN ARBOREA PRESENTES EN LAS INSTALACIONES DEL COMANDO DEPARTAMENTO DE LA POLICIA NACIONAL, BERRANCABERMEJA	MARTHA LUCIA SALAZAR ARANGO
2016	CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ARÁCNIDOS DEL ORDEN ARANEAE PRESENTES EN EL RELICTO BOSCOZO PRIMARIO EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA	LILIANA PATRICIA ESTRADA PLATA ASDRES MAURICIO RANGEL
2016	IDENTIFICACIÓN DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA ORCHIDACEAE EXISTENTES EN EL BOSQUE SECUNDARIO DE LA FINCA LA PRIMAVERA EN LA VEREDA CAÑAVERALES DEL MUNICIPIO EL CARMEN DE CHUCURI. SANTANDER	ANYI ROCIO RICO LEON YESSICA MARCELA RICO LEON
2016	CARACTERIZACIÓN DE LOS MAMIFEROS QUE HABITAN EN EL RELICTO DE BOSQUE PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA	LEIDY VIANELY VERGARA HINESTROZA RUTH ESTELA FONSECA QUINTERO
2016	SEGUIMIENTO DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESPECIE CAOBA <i>Swietenia macrophylla</i> ., EN SIEMBRA DEFINITIVA EN CAMPO, EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA. BARRANCABERMEJA	JESSICA JULIETH MIRANDA LONDOÑO
2016	CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICA DE LA QUEBRADA SOCOMBA EN EL TRAMO UBICADO SOBRE LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA. SANTANDER	CIRY YARETH VERGARA PALACIOS
2016	CARACTERIZACIÓN DE LOS RELICTOS DE BOSQUE NATURAL SECUNDARIO EXISTENTES EN EL	VANESSA HERRERA BERMUDEZ NATALIA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	CENTRO DE INVESTIGACION SANTA LUCIA. BARRANCABERMEJA	ISABEL RAMOS LOZANO
--	---	------------------------

En las tablas 17 y 18 se presentan los trabajos de grado desarrollados en el programa de ingeniería ambiental y de saneamiento durante los últimos cinco (5) años.

Tabla 17. Relación de trabajos de grado en el área de ordenamiento territorial

Año	Título del trabajo	Estudiante
2012	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS SOCIO-AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO CANAL ALCARAVÁN RECEPTOR DE AGUAS LLUVIAS DEL SECTOR NORORIENTAL DEL MUNICIPIO DE YOPAL	JORGE WILLIAM ESPINOSA GONZÁLEZ
2012	DETERMINACIÓN DE ZONAS DE INUNDACIÓN DE LA QUEBRADA MENSULY EN LOS MUNICIPIOS DE FLORIDABLANCA Y PIEDECUESTA	ANDREA LORENA OTÁLORA HERAZO Y DIANA ALEXANDRA SÁNCHEZ VIRVIESCAS
2013	REGLAMENTACIÓN DE LA MICROCUENCA LA ANGULA PARTE BAJA DEL MUNICIPIO DE LEBRIJA DE SANTANDER	SILVIA VIVIANA ABAÚNZA CALDERÓN Y YENNY PAOLA BECERRA PINTO
2013	FORMULACIÓN DE ALTERNATIVAS DE CONSERVACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA MICROCUENCA LA CAÑADA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS	DIEGO FERNANDO HERAZO CASTRO
2015	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE UN CULTIVO DE CAUCHO <i>Hefeá brasiliensis</i> UBICADO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA	ALFONSO AMARÍS GUILLÉN Y JORGE ALFREDO GUTIÉRREZ DELGADO
2015	OPTIMIZACIÓN DE LAS RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS DE LA EMPRESA PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PUBLICOS E.S.P EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA	FREDY FARIT VERGARA GONZALEZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Tabla 18. Relación de trabajos de grado en el área desarrollo sostenible

2013	DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA AMBIENTAL PARA LA RESTAURACIÓN DEL ESPACIO DEGRADADO DE UN ÁREA DE LA QUEBRADA SURTOQUE Y SU RIVERA EN EL BARRIO LAGOS 2 MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA SANTANDER	DIANA MARCELA VELASCO SUÁREZ Y SERGIO MAURICIO BARAJAS SANDOVAL
2013	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE SOPORTES PARA LA INMOVILIZACIÓN DE CATALIZADORES UTILIZADOS EN LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL	ADRIANA DEL PILAR SOLABO BAUTISTA E INGRID JOHANA MORA PINTO
2013	ELABORACIÓN EXPERIMENTAL DE LADRILLOS ECOLÓGICOS A BASE DE CASCARILLA DE ARROZ Y CEMENTO, COMO ALTERNATIVA PARA LA CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	EDGAR ANDRÉS MERCADO ALZATE Y MÓNICA ADRIANA RIVERA MANCILLA
2013	DISEÑO DE UN SISTEMA PILOTO DE ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLCÁNICA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA - UNIPAZ EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	RAÚL FUENTES PRADA Y GILBERTO MIRA LOZANO
2014	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE POLIPROPILENO POLIESTIRENO EXPANDIDO Y ASERRÍN PARA LA FABRICACIÓN DE MADERA PLÁSTICA EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	ANA JULIA HERNÁNDEZ MATEUS Y LEIDY YOLANDA URIBE HERNÁNDEZ
2014	EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR MEDIO DE TRANSESTERIFICACIÓN in situ A PARTIR DE SEMILLAS DE <i>Jatropha Curcas</i> L.	KELLY JOHANA FLÓREZ THOMAS
2014	OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR TRANSESTERIFICACIÓN IN SITU UTILIZANDO UN CATALIZADOR INMOVILIZADO A PARTIR DE SEMILLAS <i>Jatropha Curcas</i> L.	OLGA CECILIA BLANQUICETT PINEDA
2014	OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO EN LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITE <i>Jatropha Curcas</i> L. EN CONDICIONES DE LABORATORIO UTILIZANDO UN CATALIZADOR INMOVILIZADO	LELIO CARO RINCÓN
2014	APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO PROVENIENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DE GIRÓN, SANTANDER	JERSON FABIÁN BUENO GUARÍN Y VIVIANA MARCELA HERRERA ORTIZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2014	EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS EXPERIMENTALES COMO ALTERNATIVAS PARA EL USO DE GLICERINA COMO SUBPRODUCTO EN LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL	JEFFERSON ENRIQUE GUTIÉRREZ MEDINA Y DUBERNEY RANGEL JIMÉNEZ
2014	DISEÑO DE UN AULA ECOLÓGICA A PARTIR DE MATERIALES RECICLABLES GENERADOS EN LAS INSTALACIONES DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA - SANTANDER	MAUREN JULIETH HERNÁNDEZ MENDOZA Y DANIEL LEÓN BECERRA
2014	FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN INDUSTRIAS LAVCO LTDA. EN EL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA SANTANDER	ANDRÉS CAMILO CORREA MENDOZA Y DANIEL FERNANDO RINCÓN CASTRO
2014	ALTERNATIVA DE BIOFERTILIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE PLANTAS HORTÍCOLAS EN EL HOGAR INFANTIL FE Y ALEGRÍA DE BUCARAMANGA	HUBERT YAMID BARAJAS PAEZ Y ZULLY VIVIANA SANGUINO MANRIQUE
2014	RECUPERACIÓN DE LAS BASES LUBRICANTES DE ACEITES USADOS IMPLEMENTANDO LA CASCARILLA DE ARROZ Y SUS CENIZAS COMO ABSORBENTE	JOSÉ LUIS BERRÍO MARTÍNEZ E INGRID VANESA CRUZ LÓPEZ
2014	DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD ECONÓMICA Y TÉCNICA DEL USO DE LOS RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DEL CALZADO PARA LA ELABORACIÓN DE CIELO RASO PARA VIVIENDAS A ESCALA EXPERIMENTAL, EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA	JOHN JAIRO BAUTISTA RODRÍGUEZ Y ÓSCAR ANDRÉS GUERRERO GARCÍA
2014	APROVECHAMIENTO DE LODOS ALUMINOSOS GENERADOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA EMPRESA AGUAS BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. DEL MUNICIPIO BARRANCABERMEJA SANTANDER, PARA LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS COCIDOS A ESCALA LABORATORIO	EDITH MARÍA CASTAÑEDA VÁSQUEZ Y ELVIS MARTÍNEZ VANEGAS
2014	PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LOS DEPÓSITOS DE MADERAS UBICADOS EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA - SANTANDER	MÓNICA CARDONA SANTANA Y DORIS LESETTE CASTRO BRIÑEZ



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2014	DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA AGROPECUARIA LOS ALJIBES, CORREGIMIENTO EL CENTRO BARRANCABERMEJA - SANTANDER	JULIO MOISÉS BOHÓRQUEZ SOLÓRZANO Y FABIÁN ANDRÉS ROJAS RUEDA
2015	ESTUDIO DE LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR REACCIÓN DE TRASESTERIFICACIÓN A PARTIR DEL ACEITE HIGUERILLA	ANDREA CAROLINA MANCIPE NAVARRO Y CHRISTIAN EDUARDO GRACIA CUBILLOS
2015	ESTIMACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y EMISIONES CONTAMINANTES DEL BIODIESEL PRODUCIDO A PARTIR DEL ACEITE DE <i>Ricinus communis</i>	LAURA MARCELA VILARDY BADILLO Y JHON CARLOS FRANCISCO RINCÓN PRADA
2015	DISEÑO DE UN PLAN DE AHORRO Y USO RACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA ESTABLECER ALTERNATIVAS ACORDE CON EL COMPROMISO AMBIENTAL AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.	YESENIA PÉREZ POLO
2015	ESTUDIO DE LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL POR REACCIÓN DE TRASESTERIFICACIÓN IN SITU A PARTIR DE SEMILLAS DE HIGUERILLA	GABRIEL ENRIQUE GÓMEZ MOLINA
2015	ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A PARTIR DEL ACEITE DE PALMA AFRICANA (<i>Elaeis guineensis</i>) A ESCALA PILOTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA UNIPAZ	JOSÉ IVÁN NIÑO TERRAZA
2015	OBTENCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE BIOMASA RESIDUAL LIGNOCELULÓSICA PROCEDENTE DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE LA PALMA AFRICANA (<i>Elaeis guineensis</i>) A ESCALA DE LABORATORIO	MARÍA JOSÉ DÁJER TORREZ Y CRISTIAN CAMILO VILLACOB CASTILLO
2015	APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS GENERADOS EN MERCADOS CAMPESINOS PARA LA OBTENCIÓN DE UN SUPLEMENTO NUTRICIONAL PARA ANIMALES, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	FÉLIX ANDRÉS ÁVILA RUEDA FLOR MARÍA QUIJANO MEJÍA
2016	EVALUACIÓN DE SUSTRATOS BIOLÓGICOS PARA LA REMOCIÓN DE LA DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DOO) EN REACTORES ANAEROBIOS DE FLUJO PISTÓN ASCENDENTE (RAP) A ESCALA LABORATORIO	KATHERINE CAMARGO ARGÜELLO Y SAMUEL ANDRÉS BARÓN ANGARITA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	EVALUAR UN SISTEMA BIOLÓGICO (BIOFILTRO) A ESCALA DE LABORATORIO PARA LA REMOCIÓN DE MATERIA ORGÁNICA DE AGUAS RESIDUALES EN CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, UNIPAZ	JEFFERSON SNEIDER ARIAS HERNÁNDEZ
2016	EXTRACCIÓN DE SAPONINAS A PARTIR DEL RESIDUO GENERADO EN LA PRODUCCIÓN DE FIQUE (<i>Furcraea</i> spp.) MEDIANTE EL MÉTODO DE SOXHLET	STHEFANÍA GÓMEZ HERNÁNDEZ Y LAURA ISABEL TAPIAS ESTUPIÑÁN
2016	USO COMBINADO DE POLÍMEROS NATURALES OBTENIDOS DE LA SÁBILA (aLOE VERA), taruya (<i>Eichhornia crassipes</i>) Y CONSUELDA (<i>Commelina diffusa</i>) CON EL ORÉGANO (<i>Origanum vulgare</i> L.), PARA LA CLARIFICACIÓN Y DESINFECCIÓN DE AGUAS NATURALES DEL RÍO MAGDALENA A NIVEL DE LABORATORIO	JHON CRISTIAN SÁNCHEZ PEÑUELA
2016	REDISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE RUTAS SELECTIVAS DE RESIDUOS APROVECHABLES EN LA COMUNA DOS DEL MUNICIPIO DE BARRANCAERMEJA COMO ALTERNATIVA DE INCLUSIÓN LABORAL PARA LOS RECICLADORES DE LA CENTRAL DE RECICLAJE DEL MAGDALENA MEDIO	KELLY MARIANA AMADOR OLARTE Y JORGE ANDRÉS DELGADO MONCADA
2016	PRODUCCIÓN DE BIOGAS, A ESCALA PILOTO, MEDIANTE LA DESCOMPOSICIÓN ANAEROBIA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA, BARRANCAERMEJA SANTANDER	ERIKA YURLEY BERNAL BERNAL LISBETH MANUELA ROMERO REYES
2016	IMPLEMENTACIÓN DE UN BIODIGESTOR ELABORADO CON MADERA PLÁSTICA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS, PRODUCIDOS EN LA PIARA UBICADA EN LA VEREDA QUEMADERO DEL CORREGIMIENTO DEL CENTRO, BARRANCA BERMEJA SANTANDER	LILIANA MENDOZA MORENO
2016	APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS METÁLICOS PROVENIENTES DEL TALLER INDUSTRIAL DE FERTILIZANTES COLOMBIANAS S.A. PARA LA SÍNTESIS DE POLICLORURO DE ALUMINIO	INGRID ANDREA SIERRA CAREÑO

9.2 TRABAJOS DE GRADO EN LÍNEA



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Los trabajos de grado en línea son formulados con base en los proyectos de investigación y línea de investigación del programa (Ver acuerdo CAC No 068-2007). Estos proyectos cuentan con financiación interna (ver sección 6.1) y por su concepción son rigurosos y demandan mayor seguimiento. Los trabajos de grado en línea en comparación con los trabajos de grado alterno representan aproximadamente el 4% (27) del total de proyectos de grado desarrollados en el programa. Este resultado se debe a que hasta el año 2015 fue aprobado el proyecto de investigación “INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MODELOS ALTERNATIVOS DE ORDENACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL, BARRANCABERMEJA, SANTANDER” (ver sección 6.1). En el año 2016 fue aprobado el proyecto “LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER” (Ver sección 6.1). Estos proyectos se impulsan y soportan la protocolización y ejecución de trabajos de grado en línea. En la tabla 19 se presentan los trabajos de grado en línea que se han desarrollado en el programa y los que están en ejecución.

Tabla 19. Relación proyectos de grado en línea del programa IAS

Año	Título del Trabajo	Director	Estado
2013	EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE ACEITE DE JATROPHA CURCAS POR MEDIO DE LOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN REACTIVA Y ULTRASONIDO		Terminado
2013	EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS EXPERIMENTALES COMO ALTERNATIVA PARA EL USO DEL SUBPRODUCTO GLICERINA ORIGINADA EN LA OBTENCIÓN DE BIODISEL		Terminado
2014	ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL A ESCALA PILOTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA UNIPAZ.	Jose Ivan niño Terraza	Terminado
2014	OBTENCIÓN DE BIOTANOL A PARTIR DE BIOMASA RESIDUAL LIGNOCELULOSICA PROCEDENTE DE PROCESOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE LA PALMA AFRICANA (ELAEIS GUINEENSIS) A ESCALA DE LABORATORIO.	Said Savedra Rincon	Terminado
2015	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE UNA MAQUINA DESCASCARADORA DE SEMILLAS OLEAGINOSA EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ	Said Saavedra Rincon	Terminado



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

2016	"GESTIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA EN INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN MEDIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES - PRAES: CORREGIMIENTO EL CENTRO, BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	Ivonne Liliana Racero Gaviria	Terminado
2016	"DETERMINACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LA REMOCIÓN	Jesús Quintero Cardoso	Activo
2016	"FORTALECIMIENTO DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR- PRAE DE LA INSTITUCION CUIDADELA EDUCATIVA DEL MAGDALENA MEDIO A TRAVES DE ESTRATEGIAS D EEDUCACION AMBIENTAL, BARRANCABERMEJA SANTANDER"	Sandra Patricia Arrieta Montero	Activo
2016	"DISEÑO DE UN MODELO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES - PRAES EN INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	Ivonne Liliana Racero Gaviria	Activo
2016	"MONITOREO PARA LA APLICACIÓN DEL ARBORETUM DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA - UNIPAZ, BARRANCABERMEJA SANTANDER"		Activo
2017	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS PILOTOS AGROFORESTALES COMO ESTRATEGIAS PARA EL USO ADECUADO DE LOS SUELOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA-UNIPAZ, BARRANCABERMEJA-SANTANDER	FERNANDO CORREDOR	Activo
2017	DISEÑO DE CORREDORES BIOLÓGICOS PARA LA CONSERVACIÓN DE RELICTOS DE VEGETACIÓN EXISTENTES EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA-UNIPAZ, BARRANCABERMEJA-SANTANDER	FERNANDO CORREDOR	Activo
2017	DETERMINACION DE LA EFECTIVIDAD EN LA REMOCION DE ÁCIDO ACETILSALICÍLICO EN UNA SOLICIONSINTETICA EN SEDIMENTOS,	JESUS QUINTERO CARDOZO	Activo



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	EMPLEANDO LA TECNICA DE FITORREMEDIACION UTILIZANDO LAS ESPECIES SCIRPUS CALIFORNICUS SSP Y HELICONIA BIHAI LINN"		
2017	"INVENTARIO DE PALMAS SILVESTRE EXISTENTES EN EL RELICTO DE BOSQUE NATURAL PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACION SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA"	JAIRO PEDRAZA	Activo
2017	"ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DEL HERBARIO EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA- SANTANDER"	MIGUEL PAREDES CASTRO	Activo
2017	"IMPLEMENTACION DE UN TORTUGARIO PARA EL RESCATE Y LIBERACION DE LA TORTUGA HICOTEA (TRACHEMYS CALLIROSTRIS) Y MORROCOY (CHELONOIDES CARBONARIUS) EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, BARRANCABERMEJA-SANTANDER"	MIGUEL PAREDES CASTRO	Activo
2017	EVALUACION DEL ESTADO DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR - PRAE, PARA IDENTIFICAR SITUACIONES, EJES PROBLEMATICOS Y TEMATICOS SOCIAMBIENTALES RELEVANTES DE LA INSTITUCION EDUCATIVA EL CASTILLO DE BARRANCABERMEJA	JESUS ANTONIO QUINTERO	Activo
2017	"IMPLEMENTACION Y EVALUACION DE UN MODELO DE GESTION AMBIENTAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES-PRAES, EN DOS CENTROS EDUCATIVOS DEL CORREGIMIENTO EL CENTRO, BARRANCABERMEJA"	IVONNE RACERO GAVIRIA	Activo
2017	"DIVERSIDAD DE LIQUENES CORTICOLAS PRESENTE EN EL RELICTO BOSCOZO PRIMARIO DEL CENTRO DE INVESTIGACION SANTA LUCIA, MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	MIGUEL RAUL PAREDES	Activo
2017	FORTALECIMIENTO DEL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR - PRAE DE LA INSTITUCION MEDIA EDUCATIVA DEL MAGDALENA MEDIO A TRAVES DE	SANDRA PATRICIA ARRIETA MONTERO	Activo



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	ESTRATEGIAS DE EDUCACION Y GESTION AMBIENTAL, BARRANCABERMEJA SANTANDER"		
2017	"ESTIMACION Y GESTION DE LA HUELLA DE CARBONO EN EL CENTRO DE INVESTAIGACION SANTA LUCIA (UNIPA) BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	OMAR ALBERTO AVILA ROJAS	Activo
2017	"INTEGRACION DE LA EDUCACION AMBIENTAL ESCOLAR EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA INSTITUCION EDUCTIVA 26 DE MARZOEN LA SEDE A TRAVÉS DE LA INVESTIGACION-ACCION"	ANA ROSA AVILA RODRIGUEZ	Activo
2017	" FORMULACION DE ESTRATEGIAS DE GESTION AMBIENTAL ÁRA EL CUIDADO, AHORRO Y USO EFICIENTE DEL RECURSO HIDRICO EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA ISNTITUCION JOSE PRUDENCIO PADILLA CASD, EN EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA "	LUIS EDUARDO LINDARTE	Activo
2017	"FORMULACIÓN DE UN PLAN EDUCATIVO AMBIENTAL PARA CREAR CONCIENCIA ECOLÓGICA EN EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE RESIDUOS SÓLIDOS Y FORTALECER EL PROYECTO AMBIENTAL ESCOLAR-PRAES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ PRUDENCIO PADILLA CASD DEL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	LUIS EDUARDO LINDARTE PEDRAZA	Activo
2017	"FORTALECIMIENTO DE PROGRAMAS AMBIENTALES ESCOLARES PARA PROMOCIÓN DE LA EDUCACIÓN PARA LA PAZ Y DEL TURISMO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN MARCOS DEL CORREGIMIENTO EL LLANITO"	LUIS EDUARDO LINDARTE	Activo
2017	"ESTIMACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ BARRANCABERMEJA, SANTANDER"	CARLOS MAURICIO MEZA	Activo
2017	CARACTERIZACIÓN DEL ENSAMBLAJE DE MURCIÉLAGOS PRESENTES EN EL RELICTO DE BOSQUE HÚMEDO	SANDRA CUADROS BALLESTEROS	Activo



UNIPAZ

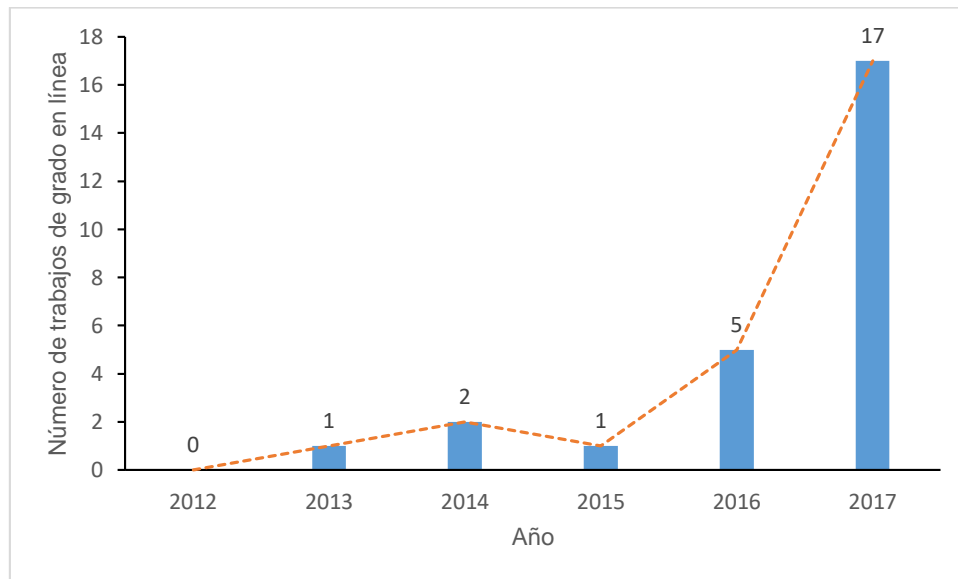
Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

	TROPICAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA		
--	--	--	--

Fuente: Dirección de Investigación y Proyección Social, 2017

Según la tabla 19, en los años 2013 y 2014 se desarrollaron trabajos de grado en línea a pesar de no existir proyectos de investigación activos. Esto fue posible mediante el trabajo interdisciplinar entre los programas. Los trabajos referidos fueron realizados con el proyecto de investigación “Producción de biocombustibles a partir de materias primas de uso no alimentario” del programa de ingeniería agroindustrial. Es importante destacar que las áreas temáticas o sublíneas seleccionadas para el desarrollo de los trabajos en línea corresponden a gestión ambiental, biodiversidad y recursos naturales. En la Figura 11 se observa claramente el incremento en los últimos años de los trabajos de grado en línea del programa.

Figura 11. Número de trabajos de grado en línea en los últimos años del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.



9.3 GENERACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO

La generación de productos de nuevo conocimiento ha estado soportada principalmente por los docentes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. En la tabla 20 se muestran los productos de la investigación desarrollada durante los últimos cinco años, los cuales son pertinentes a la naturaleza y metodología del programa y su función pedagógica.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Tabla 20. Producción de nuevo conocimiento (Artículos).

Titulo	Autores	Revistas	Año	ISSN
A red-edge spectral index for remote sensing estimation of green LAI over agroecosystems	J. Delegido, J. Verrelst, C.M. Meza, J.P. Rivera, L. Alonso, J. Moreno	European Journal Of Agronomy	2013	11610301
Evaluación de humedales artificiales pilotos de flujo horizontal y tipo superficial y subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Anuario Institucional de Investigación Unipaz	2013	2344-7397
Preparation of magnetic polymer colloids whit Brownian magnetic relaxation	Edwin De La Cruz Montoya, Maxime J.-F. Guinel, Carlos Rinaldi	Colloid And Polymer Science.	2014	0303402X
Evaluación paisajista de las especies arbóreas existentes en un relicto de bosque primario en el Centro de Investigaciones Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander. (Resumen/memorias)	Fernando Corredor Barrios, Stefany Andrea Zuleta	Colombia Forestal	2014	1200739
Análisis multitemporal del espejo de agua del humedal el castillo, municipio de Barrancabermeja, Santander (Resumen/memorias)	Carlos Mauricio Meza Naranjo, Fernando Corredor Barrios y Johanna Mendez Medina	Colombia Forestal	2014	1200739
Estrategia para la conservación de la Biodiversidad en un complejo de bosque húmedo tropical del Magdalena medio colombiano. (Resumen/memorias)	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Colombia Forestal	2014	1200739



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Evaluación de Humedales Artificiales Pilotos de Flujo Horizontal y tipo Superficial y Subsuperficial para el Tratamiento de Aguas Residuales.	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Ingenium	2014	1247492
Elaboración de un filtro biológico mixto anaerobio y aerobio a escala laboratorio para la remoción de la materia orgánica de aguas residuales domesticas en el Centro de Investigación Santa Lucia, UNIPAZ, Barrancabermeja.	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Anuario Institucional de Investigación Unipaz	2014	2344-7397
Identificación de especies promisorias de lepidópteros en la hacienda el Roble para criadero in situ	Jesús Antonio Quintero Cardozo	CITECSA - Ciencia, Tecnología, Sociedad, Ambiente	2014	20276745
Caso estudio sobre tecnología apropiada para el tratamiento de aguas residuales.	Jesús Antonio Quintero Cardozo	Journal Ciencia Y Agricultura Fmvz Uptc	2014	1228420
Análisis de sustancias tóxicas en la sucesión de insectos de importancia forense, recolectados en una pierna de cerdo aplicándole carbofuran	Edwin De la Cruz Montoya	I+D Revistas de Investigaciones	2014	22561676
Análisis multitemporal del espejo de agua del humedal El Castillo, municipio de Barrancabermeja, Santander, Colombia	Carlos Meza, Fernando Corredor	CITECSA - Ciencia, Tecnología, Sociedad, Ambiente	2015	2027-6745
Influencia del ángulo de observación en la estimación del índice de área foliar (LAI) mediante imágenes PROBA/CHRIS	Jesús Delegido, Carlos Meza	Spanish Journal of Remote Sensing / Revista de Teledetección (RAET)	2016	Aceptado
Estimación del aporte de materia orgánica de un	Fernando Corredor Barrios	Colombia Forestal	2016	1200739



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

relicto de bosque primario en el Centro de Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander	y Carlos Meza Naranjo			
Estrategia para la recuperación ex situ de cinco especies forestales amenazadas del bosque húmedo tropical en el Magdalena Medio	Fernando Corredor Barrios y Carlos Meza Naranjo	Colombia Forestal	2016	1200739
Evaluación de las especies <i>Typha angustifolia</i> y <i>Lemna minor</i> , en la remoción de contaminantes emergentes.	Jesús Quintero Cardozo	Revista Ciencia y Agricultura	2016	0122-8420
Evaluación de las especies <i>Scirpus californicus</i> y <i>Typha angustifolia</i> para la remoción de materia orgánica.	Jesús Quintero Cardozo	Revista Ciencia y Agricultura	2016	0122-8420

Fuente: Coordinación de Investigación Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, 2017

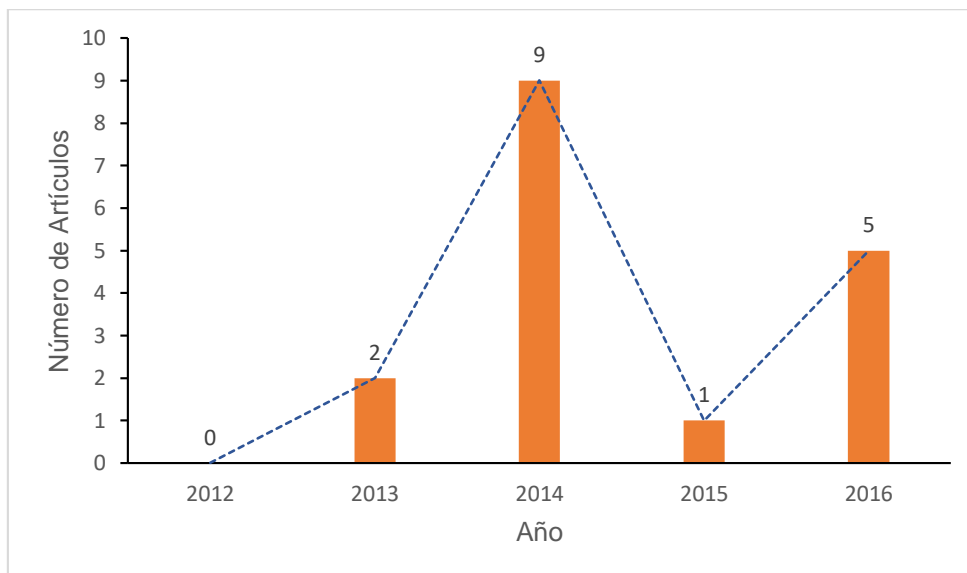
La producción de artículos aumentó en el año 2016 como se muestra en la figura 12, cumpliendo con uno de los requisitos para el reconocimiento y categorización del grupo de investigación ante COLCIENCIAS. A pesar del esfuerzo realizado por docentes y estudiantes del programa, es necesario optimizar los recursos físicos (laboratorios, reactivos, equipos) y el apoyo económico que facilite el desarrollo de investigación especializada y conduzca a la obtención de más productos científicos.



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Figura 12. Número de artículos publicados en revistas indexadas y no indexadas en los últimos cinco años por docentes del programa.



En la tabla 21 se presenta otros productos correspondientes a manuales y guías elaboradas a partir de la ejecución de proyectos de grados.

Tabla 21. Libros, capítulos de libros o manuales.

Nombre del documento	Autor	Publicación
Manual de potabilización de aguas	Miguel Suarez	En revisión
Guía Técnica de Biomonitorio Sistemas de Alertas Tempranas	Carlo Mauricio Meza Luisa Fernanda Obregón Katty Johanna Alvis	En revisión
Estudio de potencialidades del territorio para la identificación de brechas que orienten la nueva oferta educativa de la UNIPAZ. Municipios de Barrancabermeja, San Pablo y Piedecuesta. 2104	ADRIANA MILENA ESPINOSA URIBE, CAROLINA DIAZ BETANCUR y otros.	ISBN 978-958-8289-51-9
Investigación En Didáctica De Las Ciencias Experimentales, La	MONICA MARIA PACHECO VALDERRAMA, ADRIANA PINZON	SBN: 978-958-8289-46-5



Matemática Y La Tecnología ¿ Experiencias"	MORENO, JESÚS QUINTERO	
Libro de Resúmenes del II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y II Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental	Libro de Resúmenes del II Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología Ambiental y II Congreso Nacional de la Sociedad Argentina de Ciencia y Tecnología Ambiental	ISBN: 978-987-46096-0-1

Fuente: Coordinación de Investigación Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, 2017.

9.4 PARTICIPACIÓN EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Una de las estrategias planteadas al interior del grupo ha sido la continua participación en eventos científicos y académicos a nivel nacional e internacional como ponentes, poster y asistentes. Esta participación corresponde a resultados obtenidos de trabajos de investigación cuyos aportes merecen ser divulgados. La cultura de la investigación se ha venido fortaleciendo desde el trabajo con los semilleros de investigación, el grupo de investigación y el estudio de la problemática regional y nacional que conducen al planeamiento de alternativas y rutas de investigación. En la tabla 22 se evidencia el desempeño de los últimos años correspondientes a la participación activa en eventos científicos y académicos.

Tabla 22. Eventos científicos y académicos

Investigador	Evento	Año	Producto	Apoyo Institucional
Jairo Pedraza Alvarez	X Seminario Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	2007	Ponencia/Memorias	Si
Jairo Pedraza Alvarez	Tercer congreso internacional de estudios territoriales	2008	Ponencia	Si
Jairo Pedraza Alvarez	XI Seminario Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	2008	Ponencia/Memorias	Si
Jairo Pedraza Alvarez	Primer foro analítico de actualidad ambiental	2012	Ponencia	Si



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	colombiana en Barrancabermeja			
Jairo Pedraza Alvarez	XIII Seminario internacional del medio ambiente y desarrollo sostenible	2013	Ponencia/Memorias	Si
Carlos Mauricio Meza Naranjo	V Jornadas Nacionales de Geomática y las IX Jornadas de Educación en Percepción Remota en el ámbito de MERCOSUR	2013	Ponencia/Memorias	Si
Carlos Mauricio Meza Naranjo	VI Simposio Nacional Forestal	2014	Ponencia/Memorias	Si
Fernando Corredor Barrios	VI SIMPOSIO NACIONAL FORESTAL	2014	Ponencia/Memoria	Si
Jesús Antonio Quintero Cardozo	VI Simposio Nacional Forestal	2014	Poster/Memoria	Si
Jesús Antonio Quintero Cardozo	II Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, La Matemática y la Tecnología.	2014	Ponencia/Memoria	Si
Jesús Antonio Quintero Cardozo	III Seminario Internacional y IV Nacional de Investigación en Salud y Producción Animal	2014	Ponencia/Memoria	Si
Jesús Antonio Quintero Cardozo	III CONFERENCIA LATINOAMERICANA DEL INTERNATIONAL, HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE TEACHING GROUP IHPST	2014	Ponencia/Memoria	Si
Fernando Corredor Barrios	II congreso colombiano de áreas protegidas	2014	Asistencia	Si
Jesús Antonio	I Congreso Internacional de Tecnologías y	2014	Ponencia	Si



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Quintero Cardozo	Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental.			
Jesús Antonio Quintero Cardozo	Visita Técnica Centro de Visitacao Ambiental da estacao de Tratamento de esgotos da Barra da Tijuca - ETE Barra da Tijuca	2015	Asistencia	Si
Carlos Mauricio Meza Naranjo	V Congreso Colombiano y Conferencia Internacional de Calidad del Aire y Salud Pública (CASAP 2015)	2015	Ponencia	No
Jairo Pedraza Alvarez	VII Coloquio Internacional Ciudades Inteligentes	2015	Ponencia	No
Sandra Milena Cuadros Ballesteros	3er Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce: Biodiversidad y Ecología Funcional en el Neotrópico	2016	Poster aceptado	No
Claudia Sandoval Lozano	3er Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados de Agua Dulce: Biodiversidad y Ecología Funcional en el Neotrópico	2016	Poster aceptado	No
Fernando Corredor Barrios	VII Simposio Nacional Forestal	2016	Ponencia/Memoria	Si
Jesús Quintero Cardozo	SENISPA 2016	2016	Ponencia/Memoria	Si
Jairo Pedraza Álvarez	II Simposio de Recursos Fitogenéticos Neotropicales	2016	Ponencia/Memoria	SI
Luis Prado-Castillo	I Vitrina Internacional de negocios verdes Magdalena Medio	2016	Ponencia	SI
Edwin De la Cruz	Primer Simposio Colombiano de Química Verde	2017	Poster aceptado	No
Carlos M. Meza	IX Congreso colombiano de botánica	2017	Post cruso	Si



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

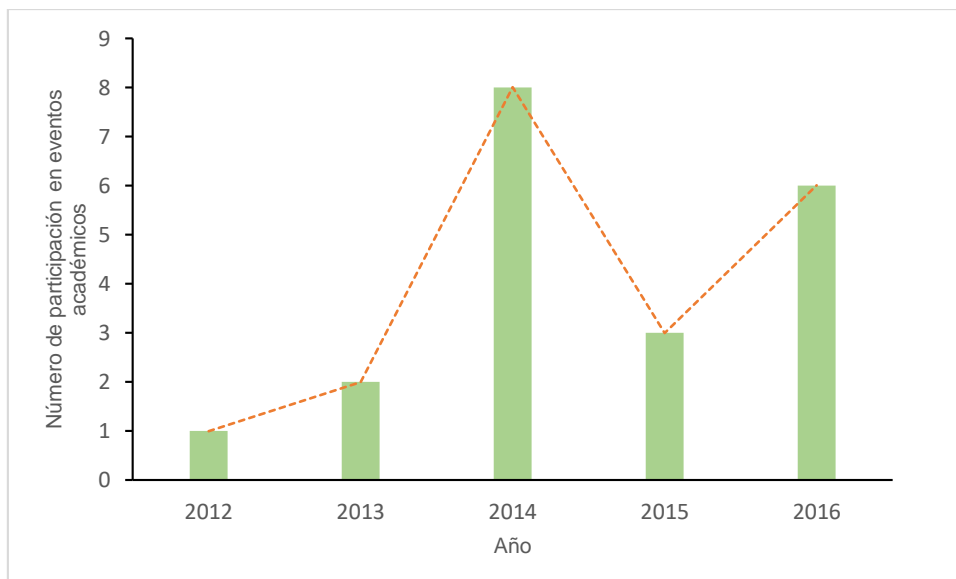
NIT 800.024.581-3

Fernando Corredor	IX Congreso colombiano de botánica	2017	Poster aceptado	Si
Edwin De la Cruz Montoya	Seminario de la Escuela de Química de la Universidad del Cauca	2017	Ponencia	No
Jairo Pedraza	Día de la Tierra-UIS	2017	Ponente	No
Jairo Pedraza	IX Congreso colombiano de botánica	2017	Poster aceptado	Si

Fuente: Coordinación de investigación IAS, 2017.

El programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento desde sus áreas de investigación ha estado presente en distintos eventos académicos que avalan su producción. Sin embargo, es necesario incrementar dicha participación tanto de docentes como de estudiantes simultáneamente con el apoyo institucional. En la figura 13 se observa el comportamiento en los últimos cinco años del programa en este aspecto.

Figura 13. Participación de docentes del programa en eventos académicos en los últimos cinco años.



9.5 EVENTOS ACADÉMICOS ORGANIZADOS

El programa desde el grupo de investigación ha promovido la divulgación y apropiación del conocimiento mediante la organización de eventos científicos y académicos que favorezcan la conformación de redes de conocimiento y la interacción entre la investigación aplicada y formativa. La participación activa de docentes y estudiantes del programa y, en general de la institución ha permitido el intercambio de conocimiento y



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

especialmente el fortalecimiento de una cultura en investigación. Estos eventos son derivados de la línea y áreas de investigación del programa (Ver sección 4.3). En la tabla 23 se muestran los diferentes eventos desarrollados en los últimos 5 años. En el documento “Eventos académicos desarrollados por la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento” se describen dichos eventos.

Tabla 23. Relación de eventos nacionales e internacionales organizados por el Instituto Universitario de la Paz con participación del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, en donde el comité organizador ha estado integrado por integrantes del Grupo de Investigación GIAS.

Año	Evento académico	Institución Organizadora	Alcance
2011	I Foro agenda 21, residuos sólidos	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	II Analítico de actualidad ambiental colombiana en Barrancabermeja	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2012	1er Congreso Latinoamericano de Investigación en didáctica de las Ciencias Experimentales	UNIPAZ-GIAS	Internacional
	II Muestra Técnica de Proyectos de Aula	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2013	II Foro agenda 21, Residuos sólidos	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	Taller Diseños experimentales	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	I Seminario Internacional. Experiencias Significativas para la Enseñanza de la Educación Ambiental – Foro Educativo. Proyectos Ambientales en Barrancabermeja	UNIPAZ-GIAS	Internacional
	Tecnologías y metodologías apropiadas para la gestión ambiental en países con recursos limitados. Ciclo de conferencias. Convenio internacional de colaboración académica en gestión ambiental entre: ACVC/CETAMB-LAB/UNIPAZ Italia – Colombia	UNIPAZ - ACVC/CETAMB-LAB/UNIPAZ-GIAS	Internacional
2014	Día Mundial del Agua	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	I Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	UNIPAZ-GIAS	Internacional
	II Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación.	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	Conversatorio eficiencia energética. Ciclo de conferencias. Convenio internacional de colaboración	UNIPAZ-GIAS - ACVC/CETAMB-LAB	Internacional



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

	académica en gestión ambiental entre: ACVC/CETAMB-LAB/UNIPAZ Italia – Colombia		
	I Feria Ingenieril de Gestión Integral del Agua.	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	II Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, la Matemática y la Tecnología	UNIPAZ-GIAS	Internacional
	Tecnologías y metodologías apropiadas para la gestión ambiental en países con recursos limitados. Ciclo de conferencias. Convenio internacional de colaboración académica en gestión ambiental entre: ACVC/CETAMB-LAB/UNIPAZ Italia – Colombia	UNIPAZ-GIAS	Internacional
	I Encuentro de biodiversidad y servicios ecosistémicos	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2015	Catedra Libre Institucional UNIPAZ 20 años. Conversatorio de Contextualización sobre nuevas áreas para la preservación y conservación de la diversidad biológica en el Magdalena Medio.	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	II Cátedra Institucional: TIERRA Y DIVERSIDAD ¡Un llamado a la Conservación!	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	I Jornada de Emprendimiento y Proyección Internacional UNIPAZ	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	Visita PhD. Brigitte Baptiste, Directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	Curso Fototrampeo - WCS	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	IV Catedra Libre Institucional: “El manejo de la depredación del ganado por grandes carnívoros”	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2016	I Curso teórico-práctico en manejo y conservación de los recursos naturales	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	V Cátedra libre Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento “Contaminación del Aire”	UNIPAZ-GIAS	Nacional



UNIPAZ

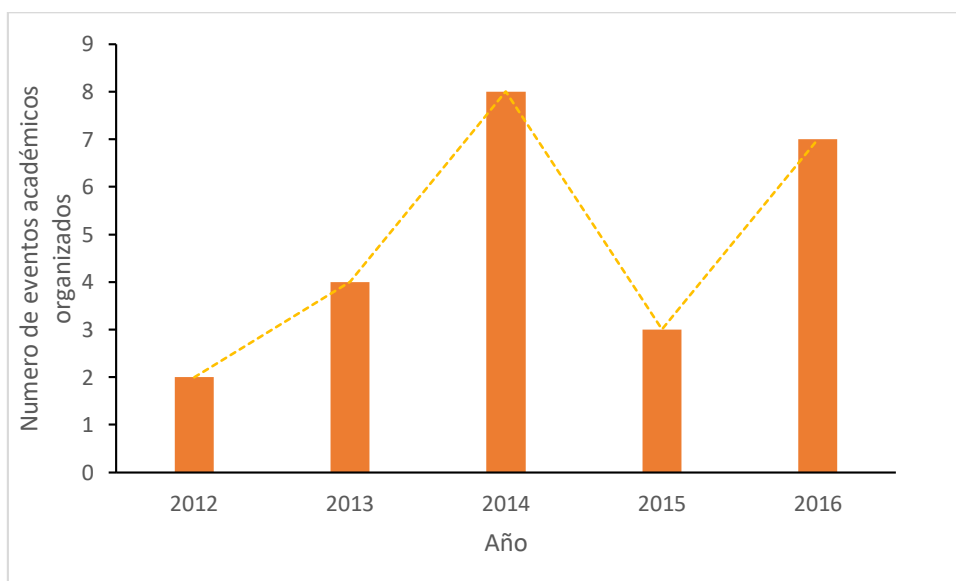
Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

	II Jornada de Emprendimiento y Proyección Internacional UNIPAZ (Jornada por la Paz)	UNIPAZ-GIAS	Nacional
	II Curso teórico-práctico en manejo y conservación de los recursos naturales	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2017	VI Cátedra Libre "Atropellamiento de fauna silvestre en las vías del Magdalena Medio Santandereano"	UNIPAZ-GIAS	Nacional
2017	Día de la Tierra	UNIPAZ-GIAS-Semillero Alternativa Ambiental	Nacional
2017	Curso Introductorio RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS TROPICALES CONTINENTALES	Instituto Alexander Von Humboldt-UNIPAZ-GIAS-INYUBA-PROCA	Nacional

Fuente: Coordinación de investigación Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, 2017.

En la figura 14 se observa el comportamiento de ha tenido el programa en cuanto a la organización de eventos académicos como estrategia de formación en investigación y espacios de comunicación del conocimiento.

Figura 14. Eventos académicos organizados por el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

En los últimos años, el programa desde el grupo de investigación (GIAS) y con el respaldo de la institución, ha impulsado la invitación a profesores extranjeros para participar en encuentros, conversatorios, congresos, seminarios y conferencias. Esta estrategia ha permitido la creación de alianzas y la ampliación o profundización de los temas de investigación. La cooperación y convenio establecido con el Instituto Alexander Von Humboldt donde el programa y el grupo ha tenido un papel protagónico, por ejemplo con la organización de eventos académicos (Ver convenio y Tabla 23). Por otra parte, la movilidad de los docentes se ha fortalecido lo que ha facilitado la participación en diversos eventos académicos, consolidando el potencial intelectual y el desarrollo académico de la Institución. En la tabla 24 se evidencian los profesores e investigadores que han visitado el programa.

Tabla 24. Profesores visitantes del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Nombre	Entidad de origen	País	Objeto	Año
Carlos Andrés Valderrama	Fundación Panthera	Colombia	Instructor Módulo 5 en el Curso Introductorio Restauración de Ecosistemas Tropicales Continentales	2017
José Ignacio Barrera Cataño	Escuela de Restauración Ecológica de la Universidad Javeriana	Colombia	Instructor Módulo 4 en el Curso Introductorio Restauración de Ecosistemas Tropicales Continentales	2017
Wilson A. Ramírez H.	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt	Colombia	Instructor Módulo 1 y 2 en el Curso Introductorio Restauración de Ecosistemas Tropicales Continentales	2017
Brigitte Luis Guillermo Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt	Colombia	Participación como conferencista en la instalación del Curso Introductorio Restauración de Ecosistemas	2017



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

			Tropicales Continetales	
Herber Bermúdez	OXY	Colombia	Participación como conferencista en el I Foro Día de la Tierra "Una alternativa Ambiental para el desarrollo de la región"	2017
Heiner Mancera	Ministerio de Medio Ambiente	Colombia	Participación como conferencista en el I Foro Día de la Tierra "Una alternativa Ambiental para el desarrollo de la región"	2107
Fabio Leonardo Meza Joya	Asociación Endémica	Colombiana Colombia	Participación como conferencista en la VI Cátedra libre "Atropellamiento de Fauna Silvestre en las Vías del Magdalena Medio"	2017
Lavinia Di Francesco	CetamLab	Italia	Participación como conferencista en la II Jornada de Emprendimiento y Proyección Internacional "La importancia de la investigación y cooperación internacional de carácter técnico en la gestión	2016



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

			ambiental: Caso Unipaz-CetamLab-ACVC	
Kento Taro Magara Gómez	Universidad Pontificia Bolivariana	Colombia	Participación como conferencista en la V Cátedra Libre "Contaminación del Aire"	2016
Carlos Valderrama	Fundación Panthera	Colombia	Participación como conferencista en la IV Cátedra Libre Institucional "El Manejo de la Depredación del Ganado por grandes Carnívoros"	2016
Camilo Díaz Campo	Wildlife Conservation Society (WSC)	Colombia	Capacitador de Curso de Fototrampeo	2016
Biólogos William Bonell	Wildlife Conservation Society (WSC)	Colombia	Capacitador de Curso de Fototrampeo	2016
Brigitte Luis Guillermo Baptiste	Instituto Alexander Von Humboldt	Colombia	Participación como conferencista en la celebración de los 28 años de la Institución con la temática de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.	2016
Ricardo Restrepo Manrique	Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga- Universidad Pontificia Bolivariana seccional Bucaramanga	Colombia	Participación como conferencista en la II Cátedra institucional: Tierra y Diversidad ¡Un	2015



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

			llamado a la conservación!	
Luis Fernando Cáceres Gómez	Cabildo verde	Colombia	Participación como conferencista en la II Cátedra institucional: Tierra y Diversidad ¡Un llamado a la conservación!	2015
Mario Quintanilla Gatica	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile	Participación como ponente en la conferencia "Construcción de pensamiento científico"	2015
Jenny Gallo	Fundación Panthera	Colombia	Participación como ponente en el conversatorio de contextualización sobre nuevas áreas para la preservación y conservación de la diversidad biológica en el magdalena medio	2015
Luz Acevedo	Fundación Wildlife Conservation Society	Colombia	Participación como ponente en el conversatorio de contextualización sobre nuevas áreas para la preservación y conservación de la diversidad biológica en el magdalena medio	2015
Cristina Gómez	Parques Naturales Nacionales de Colombia	Colombia	Participación como ponente en	2015



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

				el conversatorio de contextualización sobre nuevas áreas para la preservación y conservación de la diversidad biológica en el magdalena medio	
Manuel Felipe Olivera	C40, CITIES Climate Leadership Group	Colombia		Participación como ponente en el Día Mundial del Agua	2014
Irene Bengo	Politécnico de Milán	Italia		Participación como ponente en el Primer Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	2014
Riccardo Mereu	Politécnico de Milán	Italia		Participación como ponente en el Primer Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	2014
Luca Rondi	Universidad de Brescia	Italia		Participación como ponente en el Primer Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	2014



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Idania Valdez Vazquez	Universidad de Huanajuato	México	Participación como ponente en el Primer Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	2014
Edgar Fernando Castillo Monroy	ICP-Ecopetrol	Colombia	Participación como ponente en el Primer Congreso Internacional en Tecnologías y Metodologías Apropriadas para la Gestión Ambiental	2014
Esteban Álvarez Dávila	Jardín Botánico de Medellín	Colombia	Participación como ponente en el Primer Congreso sobre Biodiversidad	2014
Juan Carlos Gutierrez Camargo	Fundación Alma	Colombia	Participación como ponente en el Primer Congreso sobre Biodiversidad	2014
Alexander Sabogal González	Universidad Nacional de Colombia	Colombia	Participación como ponente en el Primer Congreso sobre Biodiversidad	2014
Camilo Díaz Campo	Parques Naturales Nacionales de Colombia	Colombia	Participación como ponente en el Primer Congreso sobre Biodiversidad	2014
Gabriel Armando Gamboa Rodriguez	ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	Colombia	Participación como ponente en el Primer	2014



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

			Congreso sobre Biodiversidad	
Mario Quintanilla Gatica	Universidad Pontificia Católica de Chile	Chile	Participación como Ponente en el Taller de Formación: Construcción del Pensamiento Científico.	2013
Elsa Meinardi	Universidad de Buenos Aires	Argentina	Participación como ponente en el Primer Seminario Internacional: Experiencias Significativas para la enseñanza de la Educación Ambiental y Primer Foro Educativo Programas Ambientales en Barrancabermeja-Colombia.	2013
Nilson Pinilla	Corte Constitucional	Colombia	Participación como ponente en el Primer Seminario Internacional: Experiencias Significativas para la enseñanza de la Educación Ambiental y Primer Foro Educativo Programas Ambientales en Barrancabermeja-Colombia.	2013



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

Alfonso Santos Montero	Federación Nacional de Biocombustibles	Colombia	Participación como ponente en el Primer Seminario Internacional: Experiencias Significativas para la enseñanza de la Educación Ambiental y Primer Foro Educativo Programas Ambientales en Barrancabermeja-Colombia.	2013
------------------------	--	----------	---	------

10. ESTRUCTURA Y ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO

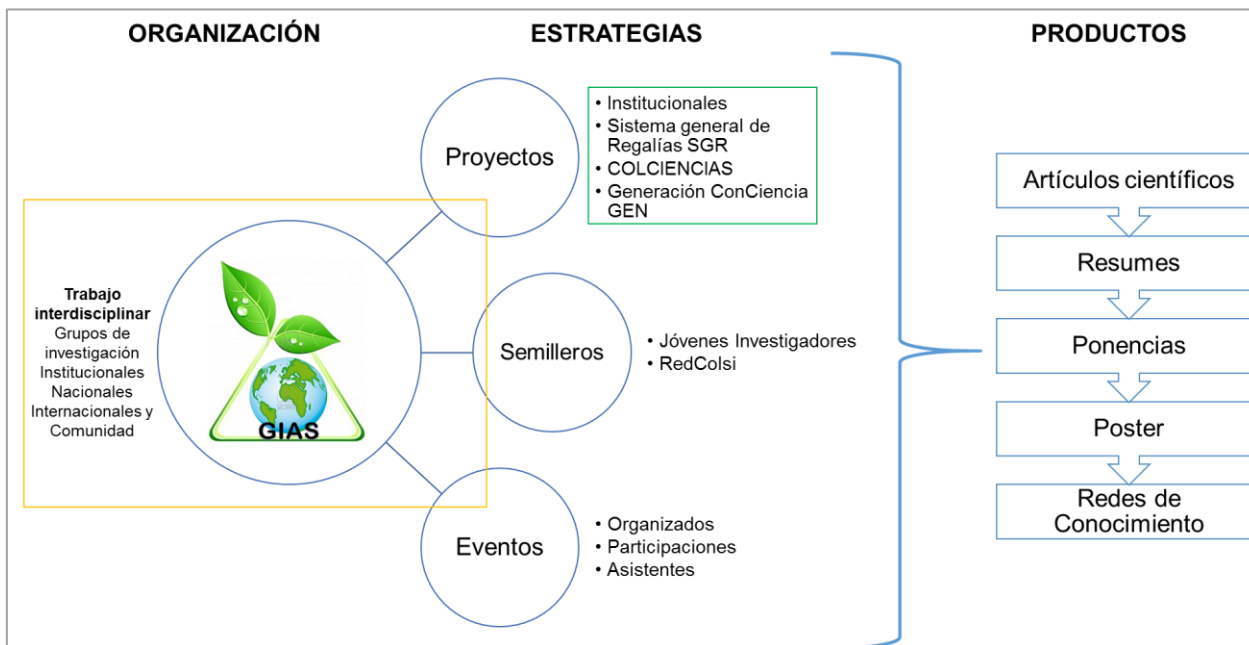
El grupo de investigación orienta y desarrolla la investigación desde el programa con base en las temáticas de estudio definidas. El enfoque de formación integral e interdisciplinar estipulado en la misión del programa, demanda la cooperación y sinergia del trabajo investigativo formativo y especializado con la dinámica global del conocimiento. De esta manera, se describen las diferentes estrategias que se han diseñado al interior del Grupo de Investigación GIAS con el propósito de generar nuevo conocimiento y apropiación social que respondan a la realidad, regional, nacional e internacional. En la Figura 15 se presenta de forma general la organización y estrategias planeadas para la construcción de productos científicos desde el programa.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Figura 15. Estructura de investigación GIAS



Fuente: Coordinación de investigación GIAS, 2016.

Como se muestra en la figura 15, el grupo de investigación y el trabajo interdisciplinar direcciona el ejercicio investigativo del programa. Con base en los resultados de la medición de grupos de investigación ante COLCIENCIAS, GIAS ha fortalecido los procesos de formación desde los semilleros de investigación y la planeación de eventos académicos que involucren también la divulgación de resultados de investigación propia. La cantidad de productos ha incrementado en el último año, no obstante no son suficientes comparados con la cantidad de proyectos de grado ejecutados. Una posible causa de este comportamiento podría atribuirse a la falta de rigurosidad y seguimiento a los proyectos, especialmente a los de modalidad alterna que representan aproximadamente el 95% del total desarrollados (**Ver proyectos 2012-2017**). La ausencia de proyectos de investigación hasta el año 2015 (ver sección 6) que alimenten la línea de investigación, es otra fuente que limita la elaboración y publicación de productos científicos.

El desarrollo de trabajos de grado en línea constituye una estrategia para el fortalecimiento de la investigación formativa y especializada. Estos trabajos están enmarcados en la línea de investigación de la Escuela "Aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de desarrollo sostenible en la región del Magdalena Medio y del país: Hábitat y medio ambiente" y sus seis (6) sublíneas de investigación: Recursos naturales, saneamiento, gestión ambiental, ordenamiento territorial, biodiversidad y



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

desarrollo sostenible. El mayor compromiso y rigurosidad que exige esta modalidad de trabajo conduce a la elaboración de proyectos y obtención de productos académicos. Con la aprobación de los proyectos listados en la sección 6.1 y 6.2 el número de trabajos de grado en esta modalidad aumentó.

Es importante resaltar que, los proyectos de grado en línea deben estar direccionados al cumplimiento de los objetivos de los proyectos de investigación en línea inscritos y protocolizados. Por tanto, su revisión y aprobación es necesaria antes de iniciar el proceso de protocolización en la DIPS.

En este sentido, se ha propuesto la realización de seminarios como un espacio académico para la presentación de propuestas de investigación, avances y trabajos finalizados. Esto con el objetivo de asegurar la rigurosidad requerida dentro del ejercicio de investigación del programa. Este paso debe ser requisito indispensable para la protocolización de trabajos de grado en línea. Los seminarios también fortalecen la cultura de investigación entendida como un mecanismo para generar aportes al conocimiento.

En todo proceso de investigación se hace necesario el apoyo institucional, de esta forma el investigador puede ver reflejado que su ejercicio es visto como una labor importante dentro de los procesos institucionales, dando motivación e incentivando a continuar generando productos de alto impacto y calidad.

11. REDES DE CONOCIMIENTO

- El programa actualmente está inscrito en la RedColsi (Red Colombiana de Semilleros de Investigación) desde el año 2010, en el cual ha participado activamente en los distintos eventos de carácter local, departamental, nacional e internacional organizados por la Red. Los estudiantes con base en el trabajo de formación científica desarrollado en los semilleros presentan las propuestas en curso o finalizadas y/o proyectos de innovación y emprendimiento. Los resultados de dicha participación se pueden apreciar en la tabla 12 y figuras 7,8 y 9.
- Red de Universidades en Producción y Consumo Sostenible. El programa hace parte de esta red desde el 24 de mayo de 2017. Esta red tiene como objetivo orientar el cambio en los patrones de producción y consumo de la sociedad colombiana hacia la sostenibilidad ambiental.

12. GESTIÓN Y APOYO



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

Otras actividades con incidencia de participación de integrantes del Grupo de Investigación GIAS se relacionan a continuación.

- ✓ Convenio Marco de Cooperación celebrado entre AGUAS DE BARRANCABERMEJA y UNIPAZ.
- ✓ Convenio Marco de Cooperación suscrito entre la empresa PIEDECUESTANA DE SERVICIOS PÚBLICOS E.S.P y UNIPAZ.
- ✓ Convenio Marco de Cooperación académica celebrado entre la CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA (CDBM) y UNIPAZ.
- ✓ Convenio de colaboración entre la ASOCIACIÓN CAMPESINA DEL VALLE DEL RIO CIMITARRA (ACVC), LA UNIVERSIDAD DE ESTUDIOS DE BRESCIA-ITALIA y UNIPAZ.
- ✓ Diplomado Internacional de Potabilización de Agua Mediante Paneles Solares y Esterilización Ultravioleta, ofertado por el Instituto Universitario de la Paz- UNIPAZ en Convenio con la Universidad de Nantes. Esta capacitación se realizó con el apoyo de los docentes de la Universidad de Nantes Maxime PONTIÉ, Emanuel CHÉNÉ, Anthony CAILLEAU. A partir de éste se desarrolló un proceso de movilidad internacional a Francia para la ejecución del “*Curso intensivo de desalinización de agua usando membranas en presencia de floraciones de algas nocivas*”, en el Politécnico de Nantes, en Saint Nazaire; por parte de seis representantes de la comunidad universitaria de UNIPAZ, entre los cuales se encuentran, las docentes Ana Rosa Ávila Rodríguez y Julieta del Rocío González Guzmán, y los egresados Juan Fernando Cano Tejada, y Mabel Ester Romero Barba de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento .
- ✓ Seminario Internacional en competitividad, innovación y sostenibilidad ambiental. (Brasil), el docente del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento. Jesús Quintero Cardozo, asistió a dicho evento.
- ✓ Curso de verano “IV School International Summer on: Appropriate technologies for the valorisation of resources in the sanitation sector in developing countries”, ofrecido por la Universidad de Brescia y que se desarrolló en la ciudad de Brescia, Italia, del 30 junio al 4 de Julio de 2014.). En este curso de verano participaron por parte de la Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento: la docente Dra. Andrea Cabanzo Olarte, los estudiantes Felix Andrés Ávila Rueda y Carolina Benjumea y el egresado de la Escuela Ing. Carlos Enrique Casas Acosta.
- ✓ Foro Internacional de la Ciencia e Ingeniería, Categoría Supranivel. Santiago de Chile. En el cual se presentó el proyecto “Inclusión de sub- productos



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987

Gobernación de Santander

Vigilada Mineducación

NIT 800.024.581-3

hortofrutícolas generados en mercados campesinos para la obtención de una base proteica como suplemento nutricional para animales, en el municipio de Barrancabermeja, Santander”, presentado por los estudiantes Félix Ávila y Flor María Quijano de la Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

- ✓ 15 Milset Expo International-ESI Bruselas. En el cual se presentó el proyecto “Inclusión de sub- productos hortofrutícolas generados en mercados campesinos para la obtención de una base proteica como suplemento nutricional para animales, en el municipio de Barrancabermeja, Santander”, presentado por los estudiantes Félix Ávila y Flor María Quijano de la Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.
- ✓ La estudiante DEICY ESTHER SILVA MORENO, integrante del semillero de investigación SIQUIA del programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, participó como representante de UNIPAZ y la delegación Colombiana de la Red Colombiana de Semilleros de investigación RedCOLSI, en la Feria Internacional ESI AMLAT 2016 realizada en Mazatlán - Sinaloa - México, del 30 de mayo al 03 de junio, con la investigación titulada: “Evaluación de la eficacia en la remoción de plomo en una solución sintética, empleando la técnica de rizofiltración utilizando la planta Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray (Falso Girasol)”
- ✓ Curso de verano: VI Summer school Resource Recovery from water and waste: appropriate Solutions in Low and Middle Income Countries, organizado por la Universidad de Brescia, Italia realizado del 4 al 8 de julio de 2016. En este curso de verano participaron por parte de la Escuela Ingeniería Ambiental y de Saneamiento los estudiantes: Daniela Flórez Robles, Ivana Yeraldys Orjuela e Ivan Paolo Benavides, pertenecientes a los semilleros de investigación Alternativa Ambiental y SIQUIA, respectivamente. Así mismo, contó con la participación de la docente integrante del grupo GIAS Biol. Claudia Johana Sandoval Lozano.
- ✓ Apoyo como evaluador (3 proyectos) al programa Ondas de COLCIENCIAS en la Feria infantil y juvenil de ciencia, tecnología e innovación EXPOCONCIENCIA 2016, organizado por la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB, el día 19 de octubre de 2016.
- ✓ Participación en el Primer Foro de biodiversidad Cimitarra, Santander realizado el 20 de abril de 2017, al que asistieron los docentes: Jesús Quintero, Sandra Milena Cuadros, Fernando Corredor, Miguel Paredes, y la Directora de la Escuela de IAS.
- ✓ Participación en los Consejos de Cuenca POMCA Río Opón y Sogamoso de los docentes Fernando Corredor, Omar Danilo Flórez y la Directora de Escuela de IAS.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

- ✓ Participación de un docente de la Escuela IAS en la celebración del día del agua el 22 de marzo de 2017 en el Colegio Diego Hernández de Gallegos en donde se presentó el documental “Los pueblos del agua, la última advertencia” y la charla Ecosistemas estratégicos que se encuentran en Colombia a los estudiantes articulados en la línea ambiental.
- ✓ El 06 de abril de 2017 y el 20 de abril de 2017 se recibió en el Centro de Investigación Santa Lucía una visita técnica de dos grupos conformado por 27 y 25 Estudiantes respectivamente de Instituto de educación para el trabajo y el desarrollo humano -FUNDESMAG, que hacen parte de la formación del programa Técnico laboral en Manejo ambiental, dos docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento hicieron la presentación del Centro de producción vegetal de la Institución en donde se explicarían temas relacionados al proceso, se daría a conocer aspectos técnicos para la selección de especies que ayuden a la conservación de rondas hídricas, e identificación de especies de flora nativa del Magdalena Medio. Se hizo un recorrido por las parcelas demostrativas en donde los estudiantes apreciaron la aplicabilidad de lo expuesto anteriormente.
- ✓ Participación de cuatro docentes de la Escuela de IAS en el Comité de Seguimiento para la preservación y conservación del complejo cenagoso Humedal San Silvestre en las mesas de trabajo: Afluentes y usuarios Ciénaga San Silvestre, Ciénaga San Silvestre, Aguas de Barrancabermeja y Planta y Red de distribución, Desembocadura Caño San Silvestre.
- ✓ Estudiantes de Ingeniería Forestal de último Semestre de la Universidad Francisco José de Caldas, de la ciudad de Bogotá Visitaron y aprendieron a cerca de la experiencia en el manejo de bosque húmedo tropical" el día martes 16 de mayo de 2017 a cargo de un docente de la Escuela. En esta actividad participaron 32 estudiantes y 4 docentes.
- ✓ Participación de docentes y la Directora de la Escuela de IAS en las reuniones programadas para analizar la posibilidad de Convenio con Aguas de Barrancabermeja



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

13. CONCLUSIONES

El proceso de investigación en el programa de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento se ha fortalecido a partir del año 2015 con el aumento en la producción científica, organización y participación en eventos académicos. La formulación de proyectos de investigación ha permitido el desarrollo de trabajos de grado en línea que consolidan las áreas de investigación del programa y grupo de investigación.

Los semilleros de investigación del programa representan un espacio importante de formación profesional y científica que se refleja en la constante participación en eventos locales, departamentales y nacionales organizados por la RedCOLSI. El número de avales obtenido denotan la calidad y compromiso de las propuestas y trabajos de investigación desarrollados en el programa.

La destinación de recursos para equipos, materiales, reactivos y movilidad de docentes y estudiantes es fundamental en el fortalecimiento del proceso de investigación del programa. En este sentido, además del apoyo institucional, es necesario la formulación y aprobación de proyectos de investigación que alimenten la línea de investigación

La categorización del grupo de investigación constituye un objetivo fundamental para el programa, pues es a través de éste que se orientan y retroalimenta la investigación especializada.



A red-edge spectral index for remote sensing estimation of green LAI over agroecosystems

J. Delegido*, J. Verrelst, C.M. Meza, J.P. Rivera, L. Alonso, J. Moreno

Department of Earth Physics and Thermodynamics, Image Processing Laboratory, Universidad de Valencia, C/Catedrático Agustín Escardino 9, 46980 Paterna, Valencia, Spain

ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 April 2012

Received in revised form

30 November 2012

Accepted 9 December 2012

Keywords:

LAI

NDI

Red-edge

Crops growth monitoring

Remote sensing

Sentinel-2

ABSTRACT

Leaf area index (LAI) is a key biophysical parameter for the monitoring of agroecosystems. Conventional two-band vegetation indices based on red and near-infrared relationships such as the normalized difference vegetation index (NDVI) are well known to suffer from saturation at moderate-to-high LAI values (3–5). To bypass this saturation effect, in this work a robust alternative has been proposed for the estimation of green LAI over a wide variety of crop types. By using data from European Space Agency (ESA) campaigns SPARC 2003 and 2004 (Barrax, Spain) experimental LAI values over 9 different crop types have been collected while at the same time spaceborne imagery have been acquired using the hyperspectral CHRIS (Compact High Resolution Imaging Spectrometer) sensor onboard PROBA (Project for On-Board Autonomy) satellite. This extensive dataset allowed us to evaluate the optimal band combination through spectral indices based on normalized differences. The best linear correlation against the experimental LAI dataset was obtained by combining the 674 nm and 712 nm wavebands. These wavelengths correspond to the maximal chlorophyll absorption and the red-edge position region, respectively, and are known to be sensitive to the physiological status of the plant. Contrary to the NDVI (r^2 : 0.68), the red-edge NDI correlated strongly (r^2 : 0.82) with LAI without saturating at larger values. The index has been subsequently validated against field data from the 2009 SEN3EXP campaign (Barrax, Spain) that again spanned a wide variety of crop types. A linear relationship over the full LAI range was confirmed and the regression equation was applied to a CHRIS/PROBA image acquired during the same campaign. A LAI map has been derived with an RMSE accuracy of 0.6. It is concluded that the red-edge spectral index is a powerful alternative for LAI estimation and may provide valuable information for precision agriculture, e.g. when applied to high spatial resolution imagery.

© 2012 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Leaf area index (LAI) is a key variable used by crop physiologists and modellers for estimating foliage cover, as well as monitoring and forecasting crop growth, biomass production and yield (Dorigo et al., 2007; Casa et al., 2012). Green LAI is defined as one-sided area of green leaves per unit ground area and is thus directly related to the growth status of the crop (Scurlock et al., 2001). The spatially explicit quantification of LAI over large areas has become an important aspect in agroecological and climatic studies (Dorigo et al., 2007). At the same time, remotely sensed observations are increasingly being applied at a within-field scale for dedicated agronomical monitoring applications (Gianquinto et al., 2011; Sakamoto et al., 2012). For instance, knowledge of the spatial distribution of LAI and chlorophyll content can assist the farmer towards a more precise distribution of fertilizers (e.g.

nitrogen dressings) on the field (Houles et al., 2007; Nguyen and Lee, 2006). Because LAI is functionally linked to the canopy spectral reflectance, its retrieval from optical remote sensing data has prompted many studies using various techniques (Aparicio et al., 2000; Baret and Guyot, 1991; Haboudane et al., 2004). Essentially, these retrieval techniques can be classified into two groups (Le Maire et al., 2008; Zheng and Moskal, 2009): (i) empirical retrieval methods, which typically consist of relating the biophysical parameter of interest against spectral data through linear (e.g. vegetation indices) or nonlinear (e.g. machine learning approaches) algorithmic techniques (Broge and Mortensen, 2002; Glenn et al., 2008; Myneni et al., 1995; Verrelst et al., 2012) and (ii) physically-based retrieval methods, which refers to inversion of radiative transfer models (RTMs) against remote sensing observations (e.g. Gobron et al., 2000; Goel, 1987; Houborg and Boegh, 2008; Jacquemoud et al., 1995). Both approaches have their strengths and weaknesses, which led to the development of many hybrid forms. For instance, machine learning methods (e.g. neural networks) are typically trained by synthetic spectra from RTMs (Hastie et al., 2009; Verger et al., 2008).

* Corresponding author. Tel.: +34 963544068; fax: +34 963543261.

E-mail address: Jesus.Delegido@uv.es (J. Delegido).

The advantage of vegetation indices is that they allow obtaining relevant information in a fast and easy way and the underlying mechanisms are well-understood. Most widely known is the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (Rouse et al., 1973). This successful index from the early days of remote sensing expresses the normalized ratio between the reflected energy in the red chlorophyll absorption region and the reflected energy in the NIR due to scattering of light in the intercellular volume of the leaves mesophyll, and provides an indicator of the 'greenness' of the vegetation, which is in a way related to green LAI and chlorophyll content (Baret and Guyot, 1991; Myneni et al., 1995). Nevertheless, the relationship between NDVI and LAI is exponential, for instance NDVI approaches saturation asymptotically under conditions of moderate-to-high LAI values (e.g. >3–5) (Dorigo et al., 2007; Haboudane et al., 2004).

At the same time, during the last two decades there has been rapid technological progress in the development of imaging spectroscopy or hyperspectral sensors that capture 'images' of reflected solar radiation in a large number of narrow bands (typically between 50 and 250 bands) across the visible and near-infrared region (Nguyen and Lee, 2006; Schaepman et al., 2009). Various imaging spectrometers have been mounted onboard aircrafts for the purpose of precision farming applications (e.g. Delegido et al., 2011a; Lee et al., 2004; Meggio et al., 2010; Oppelt and Mauser, 2004). By analysing such imaging spectrometer data, several experiments have demonstrated that an important spectral region related to LAI is to be found in the red-edge region (Lee et al., 2004; Liu et al., 2004; Wu et al., 2010). This is the region where a sharp change in reflectance between wavelengths 690 and 750 nm takes place, and characterizes the transition from chlorophyll absorption to leaf scattering (Clevers et al., 2002). It has been demonstrated that the shape of the red-edge region is strongly influenced by LAI (Delegido et al., 2008; Herrmann et al., 2011; Lee et al., 2004) principally by the slope of the reflectance curve in this region (Filella and Peñuelas, 1994), while an increase in leaf chlorophyll content causes a shift in the red-edge position towards longer wavelengths (Dash and Curran, 2004; Filella and Peñuelas, 1994; Herrmann et al., 2011; Moran et al., 2004).

The promise and potential of hyperspectral narrowband sensors for a wide array of Earth resource applications has motivated the design and also the launch of spaceborne imaging spectrometers. Until now only experimental imaging spectrometers (e.g. HYPERION, HICO, CHRIS) that detect vegetation biophysical properties at high spatial resolution from space exist, but these kinds of space missions are being planned in near future for routinely monitoring land surfaces (e.g. the German's Enmap mission, NASA's HypIRI mission). Nevertheless, superspectral resolution sensors (more than 10 and less than 50 bands, i.e. in-between multi-spectral and hyperspectral resolution) onboard of new generation Earth observation spacecrafts have already incorporated red-edge narrowbands. For instance, the forthcoming Sentinel-2 satellite operated by the European Space Agency (ESA), among others for agroecosystems monitoring applications (Malenovsky et al., 2012), has been configured with new narrowbands, centred at 705 nm and 740 nm. The first Sentinel-2, is envisaged to be launched in 2013 and aims to deliver data taken over all land surfaces at a spatial resolution of 10 m, 20 or 60 m (depending on the used bands) at a high revisiting time (each 5th day under cloud-free conditions) (ESA, 2010). Despite the good performances of narrowband red-edge indices in local field experiments, its robustness in a more generic setting, is still an open issue. It remains to be investigated whether new red-edge narrowbands can deliver more robust estimations than conventional indices such as NDVI when applied over image-wide heterogeneous agroecosystems.

Meanwhile, experimental missions such as ESA's Compact High Resolution Imaging Spectrometer (CHRIS) onboard PROBA (Project

for On-Board Autonomy) satellite (Barnsley et al., 2004) can serve as benchmark for the evaluation of new and existing hyperspectral spectral indices on their use for space-based vegetation monitoring application. CHRIS/PROBA was designed as a technology demonstrator and initially intended as a one year mission since its launch in 2001. But both the satellite and the CHRIS sensor continue to function well until now, making this sensor very successful (Verrelst et al., 2010). A constraint for operational use, however, is that CHRIS does not deliver operational data streams but only captures images over requested sites. Nevertheless, by using such images acquired over agricultural areas, it is possible to infer the most relevant bands combination that are related to the parameter of interest (Darvishzadeh et al., 2008; Thenkabail et al., 2000; Verrelst et al., 2012). While these kinds of exercises have already been conducted in a theoretical setting using RTMs (Le Maire et al., 2008), or using ground or airborne hyperspectral data for a specific vegetation type such as pasture (Fava et al., 2009; Mutanga and Skidmore, 2004) or a specific crop type (Casa et al., 2012; Thenkabail et al., 2000), the evaluation of optimized indices has not yet been tested over a multitude of crop types and growth conditions using spaceborne data, which is essential when aiming to use an empirically-optimized index over large datasets of space images. This brings us to the following objectives: (i) to infer the most powerful two-band spectral index from CHRIS data in estimating LAI over a wide range of agricultural crops and growth conditions, (ii) to evaluate this spectral index on its robustness for LAI estimating when applied to an independent dataset, and (iii) to compare this index against other established vegetation indices sensitive to LAI.

2. Methods

A variety of spectral vegetation indices have been developed with the objective of passive estimating biophysical parameters based on remotely sensed spectral radiances (Bannari et al., 2007; He et al., 2006). One of the oldest and most widely used indices is the NDVI, formed from the normalized reflectance values either side of the red-edge, which discriminate between live green and other canopy material. Because of having its origin in broadband sensors, which forms still the majority of the Earth observing satellites, and because of its simplicity, NDVI is one of the most extensively applied vegetation indices related to LAI (Glenn et al., 2008; Turner et al., 1999). Empirical approaches are predominant in delivering accurate estimations at local to landscape scale (Cohen et al., 2003; Weissteiner and Kühbauch, 2005). Studies on various vegetation types, e.g. agroecosystems, grass and shrublands, conifer and broadleaf forests (Chen and Cihlar, 1996; Fassnacht et al., 1994; Friedl et al., 1994; Law and Waring, 1994) have led to the general conclusion that the NDVI has considerable sensitivities to LAI, but merely at relatively low LAI values (Turner et al., 1999). Although the level of saturation is variable and species-dependent (Chen et al., 2002; Hoffmann and Blomberg, 2004), it is generally reached at mid-LAI values around 3–5 (Thenkabail et al., 2000; Turner et al., 1999). This means that NDVI may be a good predictor for only low-to-medium LAIs (González-Sanpedro et al., 2008; Hoffmann and Blomberg, 2004; Yao et al., 2008).

With the advent of hyperspectral imagery, various alternatives to the conventional NDVI have been proposed. For instance, a wide range of narrowband vegetation indices have been developed to bypass saturation effects or minimizing effects of confounding factors such as soil background. Table 1 shows some of the most widely indices used. Most of these indices were initially developed for the study of chlorophyll, except SR and OSAVI, which were proposed to study LAI. TVI was proposed for both chlorophyll and LAI. NDVI and others have subsequently been used to study both parameters (Haboudane et al., 2008). In an attempt to further

Table 1
Vegetation indices used in this study, where R_λ is reflectance at wavelength λ (nm).

Index	Formula	Reference
NDVI	$(R_{800} - R_{670}) / (R_{800} + R_{670})$	Rouse et al. (1973)
MCARI	$[(R_{700} - R_{670}) - 0.2(R_{700} - R_{550})] R_{700} / R_{670}$	Daughtry et al. (2000)
TCARI	$3[(R_{700} - R_{670}) - 0.2(R_{700} - R_{550}) R_{700} / R_{670}]$	Haboudane et al. (2002)
MTCI	$[(R_{750} - R_{710}) / (R_{710} - R_{680})]$	Dash and Curran (2004)
TCI	$1.2(R_{700} - R_{550}) - 1.5(R_{670} - R_{550})(R_{700} / R_{670})^{1/2}$	Haboudane et al. (2008)
R-M	$R_{750} / R_{720} - 1$	Gitelson et al. (2005)
TVI	$0.5[120(R_{750} - R_{550}) - 200(R_{670} - R_{550})]$	Broge and Leblanc (2000)
OSAVI	$(R_{800} - R_{670}) / (R_{800} + R_{670} + 0.16)$	Rondeaux et al. (1996)
PRI	$(R_{550} - R_{531}) / (R_{550} + R_{531})$	Gamon et al. (1992)
SR	R_{800} / R_{670}	Jordan (1969)
SR705	R_{750} / R_{705}	Gitelson and Merzlyak (1994)

optimize the sensitivity of these indices, some authors started using these indices together as a new index such as MCARI/OSAVI or TCARI/OSAVI (Daughtry et al., 2000; Haboudane et al., 2008; Meggioro et al., 2010). A drawback of these established indices, however, is that the most sensitive bands are not necessarily the ones used to construct the index. An alternative approach therefore is calculating all possible two-band narrowband combinations according to the NDVI formulation, being the Normalized Difference Index (NDI_{a-b}):

$$NDI_{a-b} = \frac{R_b - R_a}{R_b + R_a} \quad (1)$$

where $R_{a,b}$ are the reflectance values in the a and b bands in the visible and near-infrared spectral range. Using this approach, it was demonstrated that the best information is contained in only a few selected bands or indices with the rest becoming redundant (Fava et al., 2009; Ray et al., 2006; Thenkabail et al., 2000). Specifically, some authors have demonstrated that the band combination around 670 and 800 nm, as used by NDVI, not always provides best information about LAI, while other regions appeared to be more successful (Thenkabail et al., 2000; Zhao et al., 2007). Zhao et al. (2007) found that the bands with best linear correlation between LAI and cotton field data were 700–710 and 750–900. Similarly, using CHRIS data over a shrubland, Stagakis et al. (2010) found that a strong linear correlation between NDI_{a-b} and LAI when b is between 580 and 720 nm, and a between 710 and 1003 nm. Overall, while showing superiority over NDVI, these studies also showed that the accuracy of different optimized indices depends on several factors related to the biological characteristics of the plant material, and no single index could be considered superior in general. In this work the NDI_{a-b} formulation was used to evaluate all two-band combinations in the range of 600–1000 nm that lead to optimized linear correlation with LAI using spaceborne hyperspectral data. Evaluation was done by calculating the coefficient of determination (r^2). It should thereby being taken into account that instead of aiming at high accuracies for a specific crop type, efforts were undertaken to seek for an optimized index applicable over a large variety of crops agroecosystem. Finally, the best-evaluated regression equation was validated by an independent dataset and compared against the performance of the established indices of Table 1.

3. Experimental dataset

3.1. SPARC

The experimental data used for the development of an optimized LAI-sensitive index was obtained from the SPARC (Spectra Barrax Campaigns) campaigns which were organized by ESA during the summers of 2003 and 2004. The campaigns were conducted at Barrax, La Mancha region in Spain (coordinates 30°3'N, 2°6'W;

700 m altitude). The test area has a rectangular form and an extent of 5 km × 10 km, and is characterized by a flat morphology and large, uniform land-use units. The region consists of approximately 65% dry land and 35% irrigated agricultural parcels. The climate conditions are typically Mediterranean with a hot and dry summer. The annual rainfall average is about 400 mm. The 2003 campaign was conducted between 12 and 14 July, and the 2004 campaign between 15 and 16 July.

Biophysical parameters were measured on various agricultural parcels in total spanning 9 different crop types (garlic, alfalfa, onion, sunflower, corn, potato, sugar beet, vineyard and wheat) and a large set of ground sampling points were identified (240 elementary sample units (ESU) plots from crops and additional 60 samples from bare soils). ESU refers to a plot size of about 20 m × 20 m. In each ESU, among other parameters, LAI was measured with a digital analyzer (Licor LAI-2000), which works by comparing the intensity of diffuse incident illumination measured at the bottom of the canopy with that arriving at the top (LI-COR technical report) (Welles and Norman, 1991). Each LAI value used in the present study was obtained as a statistical mean of 24 measures (8 data readings × 3 replications) with variable standard errors between 5 and 10% (Fernández et al., 2005). Fig. 1 shows an image of the study area with the 2004 campaign crops. The 2003 campaign was on the same area, though there were also some changes in crop cultivation and measured crop types (Delegido et al., 2008; Moreno et al., 2004).

In parallel with the field measurements, four CHRIS/PROBA images were acquired during the days 12 to 14 July 2003 and 15 and 16 July 2004. CHRIS on board PROBA satellite provides high spatial resolution hyperspectral/multiangular data, acquiring 5 consecutive images from 5 different views (fly-by zenith angles 0°, ±36°, ±55°) over a dedicated site in one single satellite overpass. CHRIS measures over the visible/near-infrared spectra from 400 nm to 1050 nm. It can operate in different modes, thereby compromising between the number of spectral bands and the spatial resolution to keep balanced the signal level and data volume. In particular, CHRIS Mode 1 provides 62 bands (bandwidth ranges between 6 nm and 12 nm) and has a spatial resolution of 34 m at nadir (Barnsley et al., 2004). In the 2003 and 2004 campaigns, the sensor was configured at highest spectral resolution Mode 1, which is most favourable for vegetation studies. The images were first geometrically corrected (Alonso and Moreno, 2005) and then atmospherically corrected according to the method proposed by Guanter et al. (2005). This method simultaneously derives a set of calibration coefficients and an estimation of water vapour content and aerosol optical thickness from the data themselves. The atmospheric correction of the data was validated by direct comparison of CHRIS-derived reflectance retrievals with simultaneous ground-based measurements acquired during the campaigns, as is described in Guanter et al. (2005). From all the angular images acquired during the campaigns, only the ones corresponding to

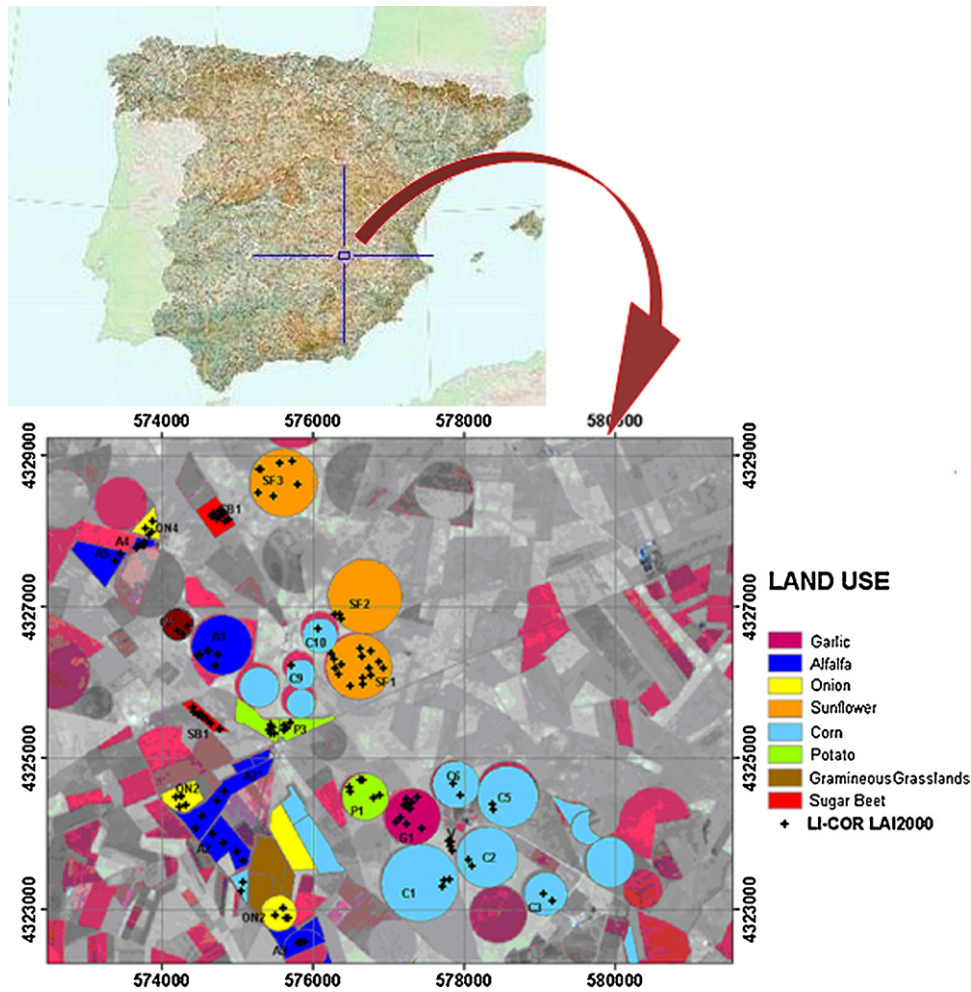


Fig. 1. Land use map, in southeast of Iberian Peninsula, for selected crops during the SPARC 2004 campaign. The points marked with (+) indicate points where LAI was measured. The grid reflects the UTM-projection coordinates (Delegido et al., 2008).

nadir view were selected so that angular and atmospheric effects are minimized, and that highest spatial resolution is preserved.

3.2. SEN3EXP

In view of validating the best performing NDI_{a-b} , an independent dataset was used coming from the SEN3EXP (Sentinel-3 Experiment) campaign. The SEN3EXP campaign was conducted in 2009 and formed part of the European GMES (Global Monitoring for Environment and Security) Sentinel-3 programme (ESA, 2012). The SEN3EXP campaign was set up in a similar way as SPARC; it included collection of field measurements, along with simultaneously acquired hyperspectral observations from various airborne and spaceborne sensors. Several sites across Europe were selected including Barrax as representing a Mediterranean agroecosystem with different water regimes (rainfed and irrigated). The Barrax campaign was carried out during 20–24 June 2009. Similar as in SPARC, elementary sample units (ESUs) were defined wherein LAI and other biophysical parameters were collected.

In this campaign, LAI was measured in 34 ESUs distributed over 14 different agricultural fields (Delegido et al., 2011b) by the methodology of hemispheric photographs, which allows calculating the gap fraction over the angular range of 180° and can be related to LAI (Weiss et al., 2004). LAI measurements were conducted over 9 different crop types, being sunflowers, sugar beet, almond trees, alfalfa, garlic, corn, vineyard, onion

and potato, with LAI varying between 0 and 3 for the majority of the crops, and with an LAI around 7 for potatoes. The ESUs are marked by the labels on the agricultural parcels in Fig. 2.

Along with the field measurements, several spaceborne CHRIS Mode 1 images were acquired the 19 and 29 June 2009. In this work we used the 19 June CHRIS image, which is most close to the period of field measurements. The images were geometrically and atmospherically preprocessed according to the same methodology as described in the above-mentioned SPARC campaign.

4. Results

4.1. NDVI

The SPARC field dataset, along with the ensemble of CHRIS images, was used to develop a simple spectral method applicable for remote sensing estimation of LAI over a complete set of different agroecosystems. As a reference, NDVI values were first calculated from the CHRIS reflectance spectra and were subsequently plotted against the corresponding measured LAI values (Fig. 3). Although a linear regression through the scatter plot led to an r^2 of 0.687, note from this figure that NDVI starts saturating already around a LAI of 3. Alternatively, a power function, plotted in Fig. 3, led to a similar r^2 of 0.681 and thus it did not improve the

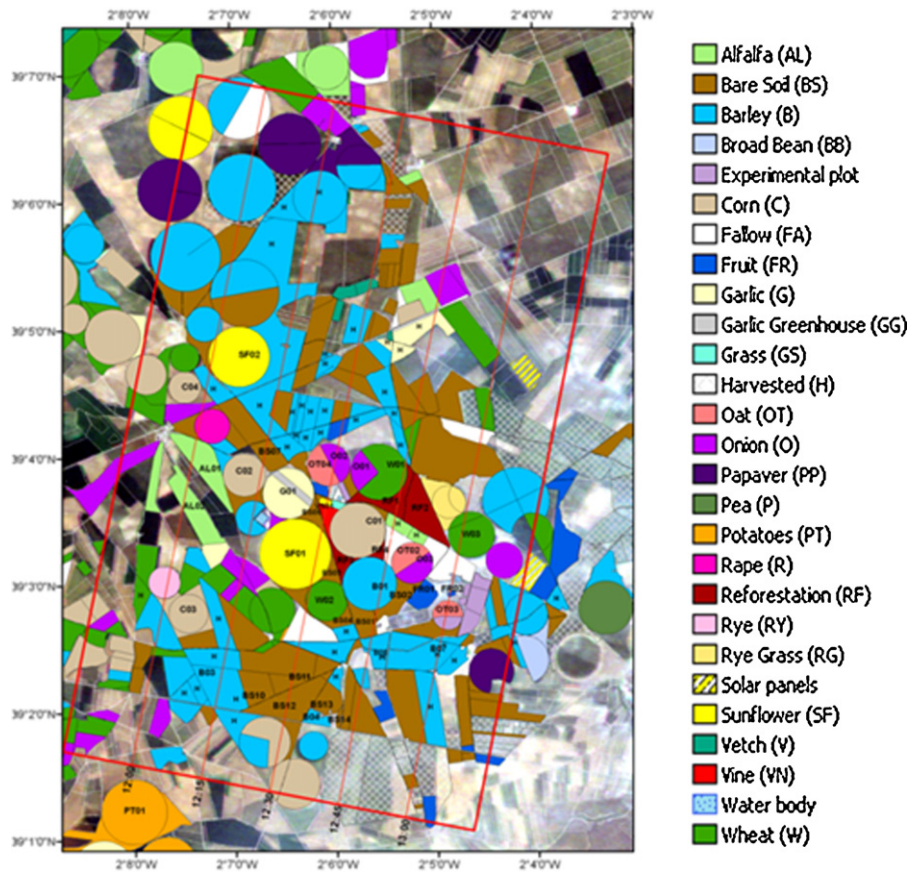


Fig. 2. Land use map of the study area during SEN3EXP campaign. The area in which measurements were made is marked in red (Delegido et al., 2011b). (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

relationship. Given that crops can easily reach LAIs of above 4 (e.g. potatoes, corn, sugar beet), this saturation is a major obstacle to the use of NDVI-related relationships for crop monitoring applications.

4.2. Generic NDI_{a-b}

To optimize the retrieval of LAI by means of spectral indices, all possible two-band combinations have been calculated from CHRIS spectra in the form of generic NDI_{a-b} (according to Eq. (1)) with a and b in the region from 600 to 1000 nm. Each of these indices was subsequently correlated with green LAI using linear regression and statistics such as the coefficient of determination (r^2) and the p -value were calculated. One of the resulting correlation matrices, shown in Fig. 4a, enables us to inspect variation in the r^2 coefficient over all the two-band combinations. The figure is marked by an optimized region shown in green with strong correlations and a maximum r^2 of 0.717 was obtained by the two-band combination of $a=674$ and $b=712$ nm bands. In CHRIS, the 674 nm waveband has a bandwidth of 10 nm while the 712 nm band has bandwidth of 6 nm. With these two spectral bands positioned in the red and in the lower part of the red-edge, highest sensitivity towards variation in green LAI is obtained. Both bands show sensitivity to LAI and chlorophyll variations, and can be considered as the coupling of a chemical absorption (chlorophyll) to a structural variable (LAI). Specifically, 674 nm is located in a relative chlorophyll absorption maximum and 712 nm is located in the red-edge region, where the variability is driven by the transition from a maximum to a minimum of chlorophyll absorption and the slope on the red-edge is directly related to structural effects, in particular LAI (Filella and Peñuelas, 1994). This increases the sensitivity of the index to green LAI and explains the obtained optimized result. In comparison, the conventional NDVI region with $a=674$ nm and $b=803$ nm can also be viewed in the same figure. Though it can be noted that this point did not lead to most optimal correlations in the matrix; it performed about 4% poorer compared to the optimized NDI_{a-b} .

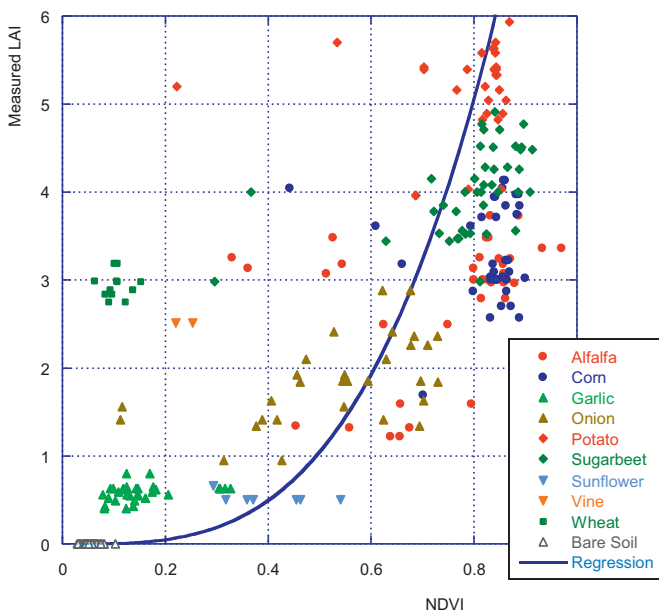


Fig. 3. Measured LAI plotted against NDVI derived from CHRIS spectra (SPARC dataset).

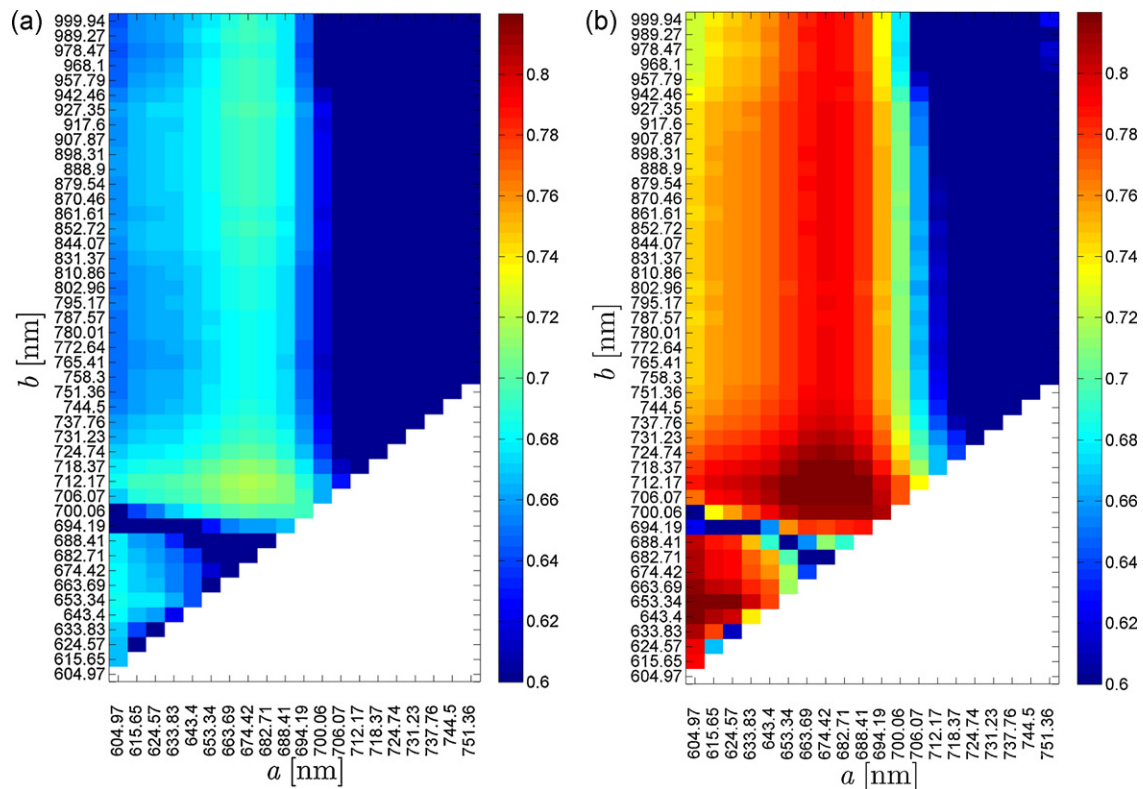


Fig. 4. (a) Linear determination coefficient r^2 between measured LAI and NDI_{a-b} for different combinations of bands a and b (nm). (b) Coefficient r^2 between measured LAI and calculated by NDI_{a-b} for different combinations of bands a and b (nm) without considering the outliers as identified in Fig. 5. Both figures were colour scaled between r^2 of 0.6 and 0.85.

It is also noteworthy that another region of combinations led to optimized results higher up at 674 and 927 nm (in green). In all of these combinations yielded the 674 nm band best performances. With respect to b in the NDI_{a-b} formulation, over the whole matrix the best correlations were obtained precisely within the red-edge region, at 712 nm. Hence, given all possible two-band combinations, an NDI_{a-b} of $a=674$, which is also used by NDVI, and $b=712$ nm, which falls right in the red-edge, was found to estimate most accurately green LAI. This optimized NDVI is hereafter referred to as “red-edge NDVI” and denoted as $NDI_{674-712}$.

Given the above-identified best performing red-edge NDVI, Fig. 5 shows the resulting relationship between its values and the measured LAI values in a scatterplot. A linear relationship can be fitted through the data points according to the following regression equation:

$$LAI = 6.769NDI_{674-712} \quad r^2 = 0.717 \quad (2)$$

Although a satisfactory relationship was obtained, some sampling points fell away from the linear trend (marked with a circle in Fig. 5). Those 12 points have been identified as belonging to senescent wheat plants, i.e. with dry and yellowish leaves, and thus do not represent green vegetation. Reflectance spectra of senescent vegetation resemble closely to dry soil spectra and cannot be detected by an NDI_{a-b} index that is only sensitive to variations in green leaves. Therefore, those data points have been reasonably removed from the fit, resulting in an improved correlation:

$$LAI = 6.753NDI_{674-712} \quad r^2 = 0.824 \quad (3)$$

Given the variety of crop types included, this relationship seems to be sufficiently robust for assessing green LAI from spaceborne superspectral or hyperspectral imageries in a simple way.

In order to assess the influence of these discarded data points the r^2 matrix was recalculated without the outliers (Fig. 4b). It can be noted that the correlations improved considerably and the same optimal band combinations clearly emerged.

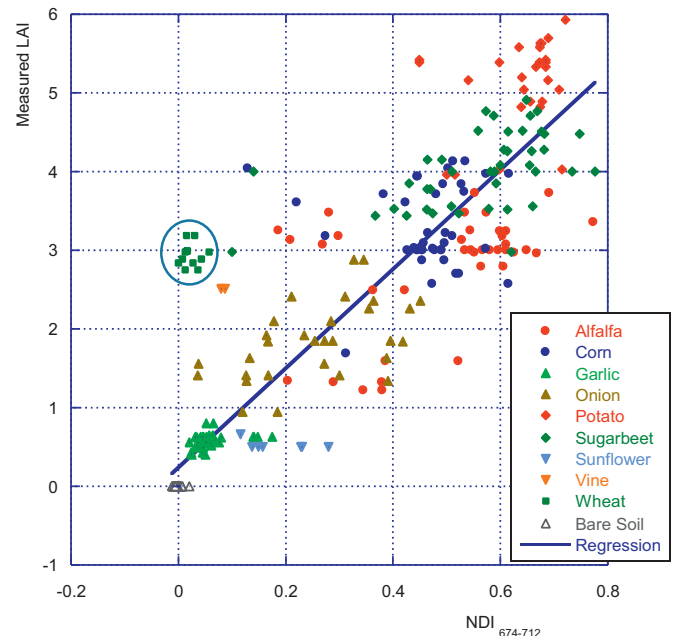


Fig. 5. Measured LAI plotted against NDI_{a-b} derived from CHRIS spectra using wavebands at $a: 674$ nm and $b: 712$ nm (SPARC dataset).

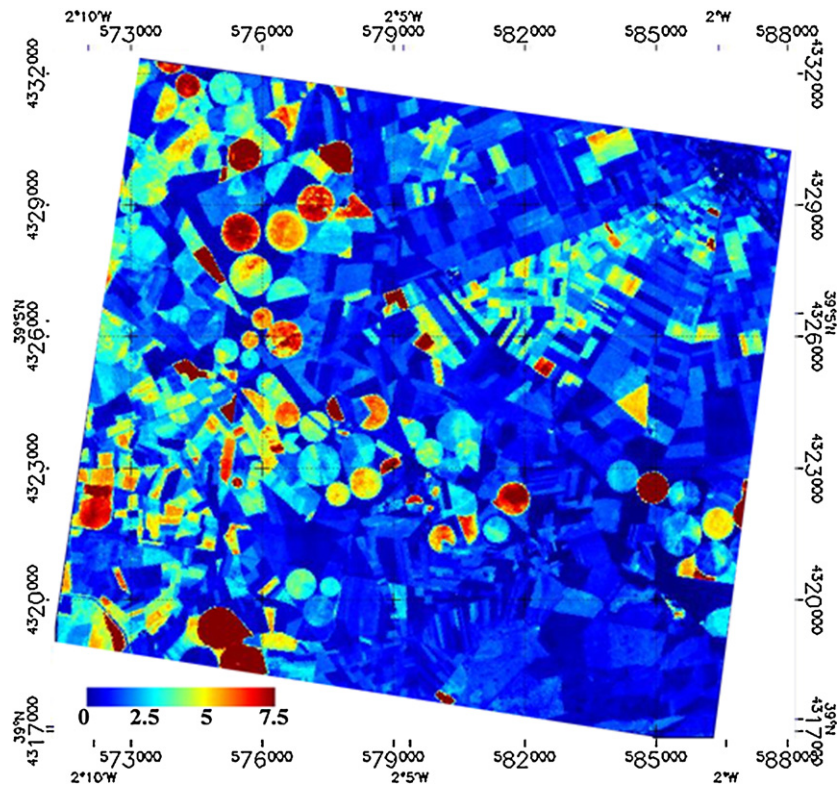


Fig. 7. Final LAI map over the study site as obtained from the 19 June 2009 CHRIS image (SEN3EXP dataset).

explain their good performance. TCARI, TCI and TVI were originally developed for the estimation of chlorophyll content and they are very similar to each other. TCI and TCARI use bands at 550, 670 and 700 nm, while TVI uses 550, 670 and 750 nm. Chlorophyll absorption is maximized at 670 nm whereas a large portion of the solar radiation is reflected at 550 nm. These bands in combination with bands around the red-edge (700, 750 nm) proved to be successful for estimating LAI (see also Lee et al., 2004; Thenkabail et al., 2000; Zhao et al., 2007). The remaining indices yielded poor correlation with LAI, either because not using the 670 nm band or bands in the red-edge region or because of combining indices that caused reduced sensitivity, like MCARI/OSAVI, TCARI/OSAVI, originally used to provide predictive relationships for chlorophyll estimation in precision agriculture (Haboudane et al., 2008; Meggio et al., 2010).

4.4. Validation

Validation of retrieval methods using independent datasets is an important step in evaluating its actual performance. The SEN3EXP dataset was used for validation of the red-edge NDI on its capability in estimating LAI. Similar to the SPARC approach, a CHRIS image was first used. The red-edge NDI was calculated. LAI field measurements were subsequently linked to the corresponding red-edge NDI values. The results can be linearly fitted by a regression line according to the following equation:

$$\text{LAI} = -0.91876 + 13.448\text{NDI}_{672.7-710.5} \quad r^2 = 0.905 \quad (4)$$

where NDI_{a-b} has been calculated using the 672.70 and 710.50 nm bands, as over time CHRIS bands have suffered from a small spectral displacement. The regression equation yielded a strong linear correlation with field LAI measurements. Subsequently the final step consists of applying this equation over the 29 June 2009 CHRIS image, which leads to a LAI map over the Barrax agroecosystems (Fig. 7).

Given the final map in Fig. 7, different agricultural parcels can be distinguished based on spatial patterns of LAI estimations. The dark-blue-to-blue colour tones represent low LAI distributions, ranging from values close to zero to two and cover bare soils and sparsely vegetated crop types (onion and some fields of garlic, sunflowers and corn which are in early growth stage) or row crop types that at pixel-level exhibit a low plant cover such as vineyards. The light-blue-to-yellow colour tones represent LAI values between 2 and 3 and cover the majority of major crop types such alfalfa, garlic and some more developed corn and sunflowers. The dark-red parcels represent potatoes fields with a high LAI around 7. Overall, the map shows that the proposed red-edge NDI performs adequately for obtaining large areas LAI maps over an entire agroecosystem from space-based imagery.

Furthermore, Fig. 7 shows that the methodology applied to high spatial resolution imagery allows identification of within-field variations in LAI, which makes the approach potentially applicable to precision farming.

The validity of the LAI map in Fig. 7 was assessed by calculating the root mean square error (RMSE). To do so, we have plotted the LAI field measurements against the estimates obtained from the map (Fig. 8). It led to an RMSE deviation between measured and estimated LAI of 0.55. Note hereby the extremely high measured LAI values over potatoe crops observed both in the derived map as in the field.

5. Discussion

Since agro-technical decisions are routinely made by the farmer once or twice a week, a simple, robust and up-to-date monitoring application would be most welcome. Specifically, frequent availability of LAI maps will allow the farmer to better monitor agroecosystems dynamics in time at the landscape level (Dorigo et al., 2007). With the advent of high spatial resolution and superspectral sensors, remote sensing techniques have become

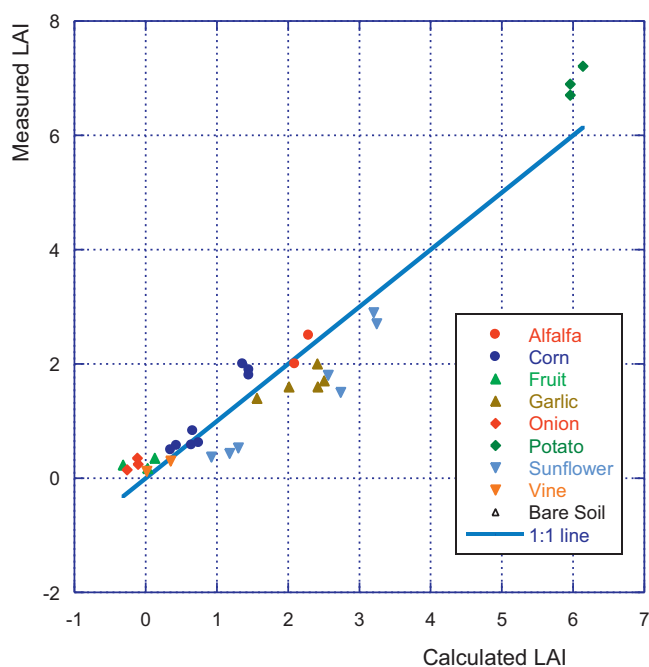


Fig. 8. Measured LAI versus estimated LAI derived from CHRIS spectra using Eq. (4) (SEN3EXP dataset.)

particularly attractive for assessing crop biophysical parameters such as LAI. For instance ESA's forthcoming superspectral Sentinel-2 mission will soon become available to users. Sentinel-2 has a spectral band-settings that is optimized for measuring in red-edge region, and is dedicated to vegetation and agroecosystem monitoring applications at a high spatial (up to 10 m) and temporal resolution. Under cloud-free conditions Sentinel-2 revisit the same site about each 5th day (ESA, 2010), which would allow the farmer to monitor crop growth on a weekly basis. This monitoring could be done through image-wide LAI mapping by applying the here proposed red-edge NDI ($NDI_{674-712}$). It is foreseen that the availability of these kinds of LAI maps will open new agroecosystem monitoring application in the coming years, ranging from field up to global scale (Casa et al., 2012).

The simple regression equation is intended for rapid prediction of LAI in a straightforward way. In fact, regression models based on spectral vegetation indices may be preferable to physically-based models that are complex to design and parameterize (Liang, 2007; Richter et al., 2009). Statistical approaches are amongst the simplest way to predict biophysical parameters, however it does not escape our attention that they provide relationships that are significantly space, time and species dependent (Casa et al., 2012; Glenn et al., 2008; Verrelst et al., 2008). In this respect, it should be stressed that the objective of this article was not the development of a regression equation itself, but rather the delivering of a more robust index that could bypass much of the difficulties experienced with broadband indices. The here proposed red-edge NDI proved to be successful in establishing a linear relationship with green LAI without being prone to saturation at higher LAI values. It should herewith be noted that the observed relationships have been derived purely from experimental data, without involving any modelling that makes assumptions about underlying mechanisms in establishing biochemical/structural relationships. Although regression coefficients can vary depending on the local situation and sensor characteristics, validation of the red-edge NDI proved that the intrinsic relationship between LAI and the index was essentially stable. Henceforth, regression coefficients can be easily recalibrated.

The regression equation was validated against an independent dataset (SEN3EXP). Herewith, it appeared that the linear fitting between NDI and LAI deviated somewhat between model development (SPARC) and validation data. Apart from differences in local conditions, this can also be due to imperfections in the atmospheric correction or due to spectral degradation of the CHRIS sensor. It should be mentioned that CHRIS/PROBA, being an experimental satellite with initially a one year lifetime suffers from a small shifting of wavelengths over time. Bands that were originally configured at 674.42 nm and 712.17 nm were shifted to shorter wavelengths to 672.70 nm and 710.50 nm. While this shift of 2 nm does not impact much the relatively stable red spectral region, it may have considerable impact in the red-edge region. Because of its characteristic steep slope, it means that a 2 nm shift can cause significant changes in the NDI_{a-b} , i.e., being lower positioned in the red-edge slope. Nevertheless, this anomaly is not foreseen to occur when the method is applied to images originating from sensors designed for operational use, such as forthcoming ESA's Sentinel-2 which aims to deliver a consistent data flow for 12 years long (ESA, 2010).

To end with, the red-edge NDI has been compared against established indices. Only the 3-band indices TCARI, TCI and TVI showed good sensitivities to LAI. Both of these indices rely on bands at 550, 670 and around the red-edge region (700, 750 nm), although it remains to be evaluated whether these were the most optimized bands in more variable crop conditions. This suggests that it would be worthwhile to analyze further the use of generic and established more advanced (3- or 4-band) indices and relate them to multiple biophysical parameters such as LAI, chlorophyll content and fractional vegetation cover. On the other hand, it is of importance identifying whether promising indices, e.g. the red-edge NDI, possess a strong universality. Therefore, in a follow-up study we aim to further evaluate the utility of promising indices over different vegetation types and atmospheric conditions, e.g. by using data of other campaigns (Delegido et al., 2011a).

6. Conclusions

While the utility of the red-edge spectral region has been demonstrated in various studies, the majority of these studies have developed empirical relationships with green LAI on the basis of ground or airborne hyperspectral data, typically only for one crop type or in one growth stage. In addition to existing indices, in this work a red-edge normalized difference index (NDI) has been proposed and validated using spaceborne hyperspectral data over a large variety of crops. Based on LAI field measurements and CHRIS hyperspectral data simultaneously collected during the summer 2003 and 2004 ESA SPARC campaigns, we have fully exploited the hyperspectral information available in the CHRIS image. LAI data were collected over 10 different crop types in various phenological states and water regimes. The predictive power of all available two-band combinations have been analyzed according to NDI_{a-b} , a generic variation of the NDVI formulation. The wavebands that led to best correlation with the LAI dataset were encountered at 674 nm, which is precisely situated in the region of maximal chlorophyll absorption and also used by the conventional NDVI, and at 712 nm, which is situated in the red-edge region, a region that is strongly related to the physiological status of the plant (red-edge slope related to LAI). It led to an r^2 of 0.82, and contrary to the NDVI this proposed red-edge NDI did not lead to saturation at higher LAI values. Another two-band region with high correlations has been detected in the waveband situated around 674 (same as red-edge NDI) and 927 nm, situated in the NIR. Such index can be of interest in view of sensors that have no red-edge bands available. The red-edge NDI has been subsequently compared against other widely

used established vegetation indices using the SPARC dataset. The red-edge NDI outperformed most of the indices but also the 3-band indices TCARI, TCI and TVI showed good sensitivities to LAI with an r^2 on the order of 0.75.

Finally, the predictive power of the red-edge NDI has been validated by independent LAI field measurements and satellite observations collected over the same site during the 2009 SEN3EXP campaign. It was observed that a high linear correlation was maintained, although the numerical result depends on the slope of the regression line. The obtained regression equation was applied to a CHRIS image for LAI mapping and validated with an RMSE deviation between measured and estimated LAI of 0.6.

The methodology allows identification of within-field variations in LAI, which makes the approach potentially applicable to precision farming when applied to high spatial resolution imagery.

Acknowledgement

This work has been made possible by the project AYA2010-21432-C02-01, funded by the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness. J. Verrelst is supported by the EU Marie Currie IEF grant #252237.

References

- Alonso, L., Moreno, J., 2005. Advances and limitations in a parametric geometric correction of CHRIS/Proba data. In: Proceedings of the 3rd CHRIS/Proba Workshop, ESA/ESRIN, Frascati, Italy, Available on line at: http://earth.esa.int/workshops/chris_proba_05/papers/06_alonso.pdf
- Aparicio, N., Villegas, D., Casadesus, J., Araus, J.L., Royo, C., 2000. Spectral vegetation indices as nondestructive tools for determining durum wheat yield. *Agronomy Journal* 92, 83–91.
- Bannari, A., Khurshid, K.S., Staenz, K., Schwarz, J.W., 2007. A comparison of hyperspectral chlorophyll indices for wheat crop chlorophyll content estimation using laboratory reflectance measurements. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 45, 3063–3074.
- Baret, F., Guyot, G., 1991. Potentials and limits of vegetation indices for LAI and APAR assessment. *Remote Sensing of Environment* 35, 161–173.
- Barnsley, M.J., Settle, J.J., Cutter, M.A., Lobb, D.R., Teston, F., 2004. The PROBA/CHRIS mission, a low-cost smallsat for hyperspectral multiangle observations of the earth surface and atmosphere. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 42, 1512–1520.
- Broge, N.H., Mortensen, J.V., 2002. Deriving green crop area index and canopy chlorophyll density of winter wheat from spectral reflectance data. *Remote Sensing of Environment* 81, 45–57.
- Broge, N.H., Leblanc, E., 2000. Comparing prediction power and stability of broadband and hyperspectral vegetation indices for estimation of green leaf area index and canopy chlorophyll density. *Remote Sensing of Environment* 76, 156–172.
- Casa, R., Varella, H., Buis, S., Guérif, M., Solan, B., Baret, F., 2012. Forcing a wheat crop model with LAI data to access agronomic variables. Evaluation of the impact of model and LAI uncertainties and comparison with an empirical approach. *European Journal of Agronomy* 37, 1–10.
- Chen, J.M., Cihlar, J., 1996. Retrieving leaf area index of boreal conifer forests using Landsat TM images. *Remote Sensing of Environment* 55, 153–162.
- Chen, J.M., Pavlic, G., Brown, L., Cihlar, J., Leblanc, S.G., White, H.P., Hall, R.J., Peddle, D.R., King, D.J., Trofymow, J.A., 2002. Derivation and validation of Canada-wide coarse-resolution leaf area index maps using high-resolution satellite imagery and ground measurements. *Remote Sensing of Environment* 80, 165–184.
- Clevers, J.G.P.W., de Jong, S.M., Epema, G.F., van der Meer, F., Bakker, W.H., Skidmore, A.K., Scholte, K.H., 2002. Derivation of the red edge index using MERIS standard band setting. *International Journal of Remote Sensing* 23, 3169–3184.
- Cohen, W.B., Maiersperger, T.K., Gower, S.T., Turner, D.P., 2003. An improved strategy for regression of biophysical variables and Landsat ETM+ data. *Remote Sensing of Environment* 84, 561–571.
- Darvishzadeh, R., Skidmore, A., Atzberger, C., Wieren, S., 2008. Estimation of vegetation LAI from hyperspectral reflectance data: effects of soil type and plant architecture. *International Journal of Applied Earth Observation* 10, 358–373.
- Dash, J., Curran, P.J., 2004. The MERIS terrestrial chlorophyll index. *International Journal of Remote Sensing* 25, 5403–5413.
- Daughtry, C.S.T., Walthall, C.K., Kim, M.S., Brown, D., Costoun, E., McMurtrey, J.E., 2000. Estimating corn leaf chlorophyll concentration from leaf and canopy reflectance. *Remote Sensing of Environment* 74, 229–239.
- Delegido, J., Fernández, G., Gandía, S., Moreno, J., 2008. Retrieval of chlorophyll content and LAI of crops using hyperspectral techniques: application to Proba/CHRIS data. *International Journal of Remote Sensing* 29, 7107–7127.
- Delegido, J., Verrelst, J., Alonso, L., Moreno, J., 2011a. Evaluation of Sentinel-2 red edge bands for empirical estimation of green LAI and chlorophyll content. *Sensors* 11, 7063–7081.
- Delegido, J., Vergara, C., Verrelst, J., Gandía, S., Moreno, J., 2011b. Remote estimation of crop chlorophyll content by means of high-spectral-resolution reflectance techniques. *Agronomy Journal* 103, 1834–1842.
- Dorigo, W.A., Zurita-Milla, R., de Wit, A.J.W., Brazile, J., Singh, R., Schaepman, M.E., 2007. A review on reflective remote sensing and data assimilation techniques for enhanced agroecosystem modeling. *International Journal of Applied Earth Observation* 9, 165–193.
- ESA, 2010. GMES Sentinel-2 Mission requirements document. <http://www.esa.int/esaLP/SEM44T4KXMF.LPgmes.0.html>
- ESA, 2012. GMES (Global Monitoring for Environment and Security) info. <http://www.gmes.info/>
- Fassnacht, K.S., Gower, S.T., Norman, J.M., McMurtrie, R.E., 1994. A comparison of optical and direct methods for estimating foliage surface area index in forests. *Agricultural and Forest Meteorology* 71, 183–207.
- Fava, F., Colombo, R., Bocchi, S., Meroni, M., Sitzia, M., Fois, N., Zucca, C., 2009. Identification of hyperspectral vegetation indices for Mediterranean pasture characterization. *International Journal of Applied Earth Observation* 11, 233–243.
- Fernández, G., Moreno, J., Gandía, S., Martínez, B., Vuolo, F., Morales, F., 2005. Statistical variability of field measurements of biophysical parameters in SPARC-2003 and SPARC-2004 campaigns. In: Proc. SPARC Workshop, ESA, Enschede, The Netherlands.
- Filella, I., Peñuelas, J., 1994. The red edge position and shape as indicators of plant chlorophyll content biomass and hydric status. *International Journal of Remote Sensing* 15, 1459–1470.
- Friedl, M.A., Michaelsen, J., Davis, F.W., Walker, H., Schimel, D.S., 1994. Estimating grassland biomass and leaf area index using ground and satellite data. *International Journal of Remote Sensing* 15, 1401–1420.
- Gamon, J.A., Peñuelas, J., Field, C.B., 1992. A narrow-waveband spectral index that tracks diurnal changes in photosynthetic efficiency. *Remote Sensing of Environment* 41, 35–44.
- Gianquinto, G., Orsini, F., Fecondini, M., Mezzetti, M., Sambo, P., Bona, S., 2011. A methodological approach for defining spectral indices for assessing tomato nitrogen status and yield. *European Journal of Agronomy* 35, 135–143.
- Gitelson, A., Merzlyak, M., 1994. Quantitative estimation of chlorophyll-a using reflectance spectra: experiments with autumn chestnut and maple leaves. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology* 22, 247–252.
- Gitelson, A., Viña, A., Ciganda, V., Rundquist, D., Arkebauer, J., 2005. Remote estimation of canopy chlorophyll content in crops. *Geophysical Research Letters* 32, L08403. <http://dx.doi.org/10.1029/2005GL022688>.
- Glenn, E.P., Huete, A.R., Nagler, P.L., Nelson, S.G., 2008. Relationship between remotely-sensed vegetation indices, canopy attributes and plant physiological processes: what vegetation indices can and cannot tell us about the landscape. *Sensors* 8, 2136–2160.
- Gobron, N., Pinty, B., Verstraete, M.M., Widlowski, J.L., 2000. Advanced vegetation indices optimized for up-coming sensors: design performance and applications. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 38, 2489–2505.
- Goel, N.S., 1987. Models of vegetation canopy reflectance and their use in the estimation of biophysical parameters from reflectance data. *Remote Sensing Reviews* 3, 1–212.
- González-Sanpedro, M.C., Le Toan, T., Moreno, J., Kergoat, L., Rubio, E., 2008. Seasonal variations of leaf area index of agricultural fields retrieved from Landsat data. *Remote Sensing of Environment* 112, 810–824.
- Guanter, L., Alonso, L., Moreno, J., 2005. A method for the surface reflectance retrieval from Proba/CHRIS data over land: application to ESA SPARC campaigns. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 43, 2908–2917.
- Haboudane, D., Miller, J.R., Tremblay, N., Zarco-Tejada, P.J., Dextraze, L., 2002. Integrated narrow-band vegetation indices for prediction of crop chlorophyll content for application to precision agriculture. *Remote Sensing of Environment* 81, 416–426.
- Haboudane, D., Miller, J.R., Pattey, E., Zarco-Tejada, P.J., Strachan, I.S., 2004. Hyperspectral vegetation indices and novel algorithms for predicting green LAI of crop canopies: modeling and validation in the context of precision agriculture. *Remote Sensing of Environment* 90, 337–352.
- Haboudane, D., Tremblay, N., Miller, J.R., Vigneault, P., 2008. Remote estimation of crop chlorophyll content using spectral indices derived from hyperspectral data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 46, 423–437.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J.H., 2009. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, second ed. Springer-Verlag, New York.
- He, Y., Guo, X., Wilmschurst, J., 2006. Studying mixed grassland ecosystems I: suitable hyperspectral vegetation indices. *Canadian Journal of Remote Sensing* 32, 98–107.
- Herrmann, I., Pimstein, A., Karnieli, A., Cohen, Y., Alchanatis, V., Bonfil, D.J., 2011. LAI assessment of wheat and potato crops by VENUS and Sentinel-2 bands. *Remote Sensing of Environment* 115, 2141–2151.
- Hoffmann, C.M., Blomberg, M., 2004. Estimation of leaf area index of *Beta vulgaris* L. Based on optical remote sensing data. *Journal of Agronomy and Crop Science* 190, 197–204.
- Houborg, R., Boegh, E., 2008. Mapping leaf chlorophyll and leaf area index using inverse and forward canopy reflectance modeling and SPOT reflectance data. *Remote Sensing of Environment* 112, 186–202.
- Houles, V., Guérif, M., Mary, B., 2007. Elaboration of a nitrogen nutrition indicator for winter wheat based on leaf area index and chlorophyll content for making nitrogen recommendations. *European Journal of Agronomy* 27, 1–11.
- Jacquemoud, S., Baret, F., Andrieu, B., Danson, F.M., Jaggard, K., 1995. Extraction of vegetation biophysical parameters by inversion of the PROSPECT + SAIL model

- on sugar beet canopy reflectance data – application to TM data. *Remote Sensing of Environment* 52, 163–172.
- Jordan Carl, F., 1969. Derivation of leaf-area index from quality of light on the forest floor. *Ecology* 50, 663–666.
- Law, B.E., Waring, R.H., 1994. Remote sensing of leaf area index and radiation intercepted by understory vegetation. *Journal of Applied Ecology* 4, 272–279.
- Lee, K.S., Cohen, W.B., Kennedy, R.E., Maiersperger, T.K., Gower, S.T., 2004. Hyperspectral versus multispectral data for estimating leaf area index in four different biomes. *Remote Sensing of Environment* 91, 508–520.
- Le Maire, G., François, C., Soudani, K., Berveiller, D., Pontailier, S., Bréda, N., Genet, H., Davi, H., Dufrène, E., 2008. Calibration and validation of hyperspectral indices for the estimation of broadleaved forest leaf chlorophyll content leaf mass per area, leaf area index and leaf canopy biomass. *Remote Sensing of Environment* 112, 3846–3864.
- Liang, S., 2007. Recent developments in estimating land surface biogeophysical variables from optical remote sensing. *Progress in Physical Geography* 31, 501–516.
- Liu, J., Miller, J.R., Haboudane, D., Pattey, E., 2004. Exploring the relationship between red edge parameters and crop variables for precision agriculture. In: *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2004. IGARSS '04. Proceedings. IEEE International*.
- Malenovsky, Z., Rott, H., Cihlar, J., Schaepman, M., Garcia-Santos, G., Fernandes, R., Berger, M., 2012. Sentinels for Science: potential of Sentinel-1, -2, and -3 missions for scientific observations of ocean, cryosphere, and land. *Remote Sensing of Environment* 120, 91–101.
- Meggio, F., Zarco-Tejada, P.J., Núñez, L.C., Sepulcre-Cantó, G., González, M.R., Martín, P., 2010. Grape quality assessment in vineyards affected by iron deficiency chlorosis using narrow-band physiological remote sensing indices. *Remote Sensing of Environment* 114, 1968–1986.
- Moran, M.S., Maas, S.J., Vanderbilt, V.C., Barnes, M., Miller, S.N., Clarke, T.R., 2004. Application of image-based remote sensing to irrigated agriculture. In: Ustin, S.L. (Ed.), *Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring, Manual of Remote Sensing*. John Wiley & sons, Hoboken, pp. 617–676.
- Moreno, J., Alonso, L., Fernández, G., Forste, J.C., Gandía, S., Guanter, L., García, J.C., Martí, J.M., 2004. The spectra Barrax campaign (SPARC): overview and first results from CHRIS data. In: *Proceedings of the 2nd CHRIS/Proba Workshop, ESA/ESRIN, Frascati, Italy*, Available online at http://earth.esa.int/workshops/chris_proba_04/papers/10_MOREN.pdf
- Mutanga, O., Skidmore, A.K., 2004. Hyperspectral band depth analysis for a better estimation of grass biomass (*Cenchrus ciliaris*) measured under controlled laboratory conditions. *International Journal of Applied Earth Observation* 5, 87–96.
- Myneni, R.B., Maggion, S., laquinta, J., Privette, J.L., et al., 1995. Optical remote sensing of vegetation: modeling, caveats, and algorithms. *Remote Sensing of Environment* 51, 169–188.
- Nguyen, H.T., Lee, B.-W., 2006. Assessment of rice leaf growth and nitrogen status by hyperspectral canopy reflectance and partial least square regression. *European Journal of Agronomy* 24, 349–356.
- Oppelt, N., Mauser, W., 2004. Hyperspectral monitoring of physiological parameters of wheat during a vegetation period using AVIS data. *International Journal of Remote Sensing* 25, 145–159.
- Ray, D., Das, G., Singh, J.P., Panigrahy, S., 2006. Evaluation of hyperspectral indices for LAI estimation and discrimination of potato crop under different irrigation treatments. *International Journal of Remote Sensing* 27, 5373–5387.
- Richter, K., Atzberger, C., Vuolo, F., Weihs, P., D'Urso, G., 2009. Experimental assessment to the Sentinel-2 band setting for RTM-based LAI retrieval of sugar beet and maize. *Canadian Journal of Remote Sensing* 35, 230–247.
- Rondeaux, G., Steven, M., Baret, F., 1996. Optimization of soil-adjusted vegetation indices. *Remote Sensing of Environment* 55, 95–1907.
- Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A., Deering, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS. In: *Third ERTS Symposium, NASA SP-351*, vol. 1, NASA, Washington, DC, pp. 309–317.
- Sakamoto, T., Gitelson, A., Nguy-Robertson, A., Arkebauer, T., Wardlow, B., Suyker, A., Verma, S., Shibayama, M., 2012. An alternative method using digital cameras for continuous monitoring of crop status. *Agricultural and Forest Meteorology* 154, 113–126.
- Schaepman, M.E., Ustin, S.L., Plaza, A.J., Painter, T.H., Verrelst, J., Liang, S., 2009. Earth system science related imaging spectroscopy—an assessment. *Remote Sensing of Environment* 113, 123–137.
- Scurlock, J.M.O., Asner, G.P., Gower, S.T., 2001. Worldwide historical estimates and bibliography of leaf area index, 1932–2000. In: *ORNL Technical Memorandum TM-2001/268*, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A.
- Stagakis, S., Markos, N., Sykioti, O., Kyparissis, A., 2010. Monitoring canopy biophysical and biochemical parameters in ecosystem scale using satellite hyperspectral imagery: an application on a *Phlomis fruticosa* Mediterranean ecosystem using multiangular CHRIS/PROBA observations. *Remote Sensing of Environment* 114, 977–994.
- Thenkabail, P., Smith, R.B., Pauw, E., 2000. Hyperspectral vegetation indices and their relationships with agricultural crop characteristics. *Remote Sensing of Environment* 71, 158–182.
- Turner, D.P., Cohen, W.B., Kennedy, R.E., Fassnacht, K.S., Briggs, J.M., 1999. Relationships between leaf area index and Landsat TM spectral vegetation indices across three temperate zone sites. *Remote Sensing of Environment* 70, 52–68.
- Verger, A., Baret, F., Weiss, M., 2008. Performances of neural networks for deriving LAI estimates from existing CYCLOPES and MODIS products. *Remote Sensing of Environment* 112, 2789–2803.
- Verrelst, J., Schaepman, M.E., Koetz, B., Kneubuhler, M., 2008. Angular sensitivity analysis of vegetation indices derived from CHRIS/PROBA data. *Remote Sensing of Environment* 112, 2341–2353.
- Verrelst, J., Clevers, J.G.P.W., Schaepman, M.E., 2010. Merging the Minnaert-k parameter with spectral unmixing to map forest heterogeneity with CHRIS/PROBA data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 48, 4014–4022.
- Verrelst, J., Muñoz, J., Alonso, L., Delegido, J., Rivera, J.P., Camps-Valls, G., Moreno, J., 2012. Machine learning regression algorithms for biophysical parameter retrieval: opportunities for Sentinel-2 and -3. *Remote Sensing of Environment* 118, 127–139.
- Weiss, M., Baret, F., Smith, G.J., Jonckheere, I., Coppin, P., 2004. Review of methods for in situ leaf area index (LAI) determination. Part II. Estimation of LAI, errors and sampling. *Agricultural and Forest Meteorology* 121, 37–53.
- Weisteiner, C.J., Kühbauch, W., 2005. Regional yield forecasts of malting barley (*Hordeum vulgare* L.) by NOAA-AVHRR remote sensing data and ancillary data. *Journal of Agronomy and Crop Science* 191, 308–320.
- Welles, J.M., Norman, J.M., 1991. Instrument for indirect measurement of canopy architecture. *Agronomy Journal* 83, 818–825.
- Wu, C., Han, X., Niu, Z., Dong, J., 2010. An evaluation of EO-1 hyperspectral Hyperion data for chlorophyll content and leaf area index estimation. *International Journal of Remote Sensing* 31, 1079–1086.
- Yao, Y., Liu, Q., Liu, Q., Li, X., 2008. LAI retrieval and uncertainty evaluations for typical row-planted crops at different growth stages. *Remote Sensing of Environment* 112, 94–106.
- Zhao, D., Huang, L., Li, J., Qi, J., 2007. A comparative analysis of broadband and narrow-band derived vegetation indices in predicting LAI and CCD of a cotton canopy. *ISPRS Journal of Photogrammetry* 62, 25–33.
- Zheng, G., Moskal, L.M., 2009. Retrieving leaf area index (LAI) using remote sensing: theories, methods and sensors. *Sensors* 9, 2719–2745.

Análisis multitemporal del espejo de agua del humedal El Castillo, municipio de Barrancabermeja, Santander, Colombia

Multitemporal analysis of the water surface wetland El Castillo, municipality of Barrancabermeja, Santander, Colombia

Meza Naranjo Carlos¹, Corredor Barrios Fernando², Mendez Medina Johanna³, Lobo Vesga Hevertson⁴.

Resumen

El humedal El Castillo ubicado en las comunas 1 y 4 del municipio de Barrancabermeja (Colombia), a través de los años ha sufrido transformaciones en su espejo de agua, inducidos por procesos naturales como las inundaciones y la sucesión vegetal; así, como por factores antropogénicos como los vertimientos de aguas residuales, la deforestación de la cuenca y los procesos de ocupación, perturbaciones consideradas como severas. Para el desarrollo de la investigación se recolectó información de fotografía aérea del área de estudio en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, donde se obtuvieron fotografías de los años 1976, 1984, 1988, 1992 y 2004, con el fin de analizar multitemporalmente la dinámica del espejo de agua del humedal, usando técnicas de fotointerpretación, procesamiento digital de imágenes y sistemas de información geográfica. Para determinar el área del espejo de agua en las fotografías aéreas, se realizó la corrección geométrica a partir de puntos de control, tomando como referencia una ortofotografía del IGAC de 2009 del municipio de Barrancabermeja. Se realizó el geoprocusamiento de cada uno de los polígonos que representan el área del espejo de agua, para establecer la dinámica de éste, entre los años correspondientes a cada fotografía. Analizando la evolución temporal de la superficie del espejo de agua del humedal El Castillo, se logró establecer que esta se ajusta a un modelo de regresión cuadrática $R^2=0,972$. Sin embargo, esta variación espacial está gobernada por los procesos naturales y antropogénicos.

Palabras claves: humedal, geoprocusamiento, análisis multitemporal, dinámica espacial.

¹ Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ. Carlos.meza@unipaz.edu.co

² Ingeniero Forestal, Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ,

³ Ingeniera Ambiental y de Saneamiento

⁴ Ingeniero Ambiental y de Saneamiento

Abstract

The wetland “El Castillo” located in the districts 1 and 4 of Barrancabermeja municipality, through the years has undergone changes in its water surface, induced by natural processes like flooding and vegetal succession; as well as anthropogenic factors such as wastewater discharges, deforestation and migration processes, considered as severe disturbances. For the research development, aerial photography information of the site was collected from Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. The information collected corresponds to the years of 1976, 1984, 1988, 1992 y 2004, with the purpose of analyzing the dynamics of wetland water surface in function of time using photo interpretation techniques, digital image processing and geographic information system (GIS). In order to determine the area of the water surface in the aerial photographs, geometric correction was performed from the checkpoints, by reference to the IGAC´ ortho photography of the municipality of Barrancabermeja in 2009. Geographic processing of these polygons of the water surface area was needed in order to establish its dynamics. Analyzing the temporal evolution of the surface of the “El Castillo” wetland, a quadratic regression model fits with a $R^2 = 0.972$. However, this spatial variation is governed by natural and anthropogenic processes.

Key words: wetland, geoprocessing, multitemporal analysis, spatial dynamics.

Introducción

Los humedales representan atributos, productos y funciones de cuya existencia se beneficia la sociedad. Dichas funciones son Físicas: regulación del ciclo hídrico superficial y de acuíferos, retención de sedimentos, control de erosión y estabilización microclimática; Químicas: regulación de ciclos de nutrientes (retención, filtración y liberación) y descomposición de biomasa terrestre como base de la productividad de los sistemas acuáticos; Bio- Ecológicas: productividad biológica, estabilidad e integridad de ecosistemas y retención de dióxido de carbono; y Sociales: sistemas productivos y socioculturales (economías extractivas, pesca artesanal, caza, recolección, pastoreo y agricultura en épocas de estiaje), recursos hidrobiológicos y soporte de acuicultura. Según Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (2001).

Algunos humedales sustentan procesos comerciales, tales como la industria del palmito, y la explotación forestal en cativales y guandales. También proveen servicios de recreación, investigación científica y educación. De igual forma estos beneficios ecosistémicos pueden resumirse en dos categorías que son según sus funciones, productos o atributos, como puede verse en el cuadro 1.

Según la Convención Ramsar (1975) (ratificada en Colombia por la Ley 357 de 1997), se entiende por humedales “aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. En este sentido, es importante considerar que cualquier superficie que pueda retener permanente o transitoriamente un volumen de agua, puede corresponder a un humedal, haciendo de alguna forma compleja su delimitación en terreno, ya que se deben considerar no solo los límites naturales, sino también los culturales y aquellas modificaciones inducidas en el paisaje.

Cuadro 1. Valores de los humedales

CATEGORIA	VALOR DEL HUMEDAL
FUNCIONES	Recarga de acuíferos Descarga de acuíferos Control de flujo Retención de sedimentos y tóxicos Retención de nutrientes Estabilización de la línea costera Protección contra tormentas Transporte acuático Soporte de cadenas tróficas Hábitat para vida silvestre Recreación activa
PRODUCTOS	Recursos de vida silvestre Pesquerías Recursos forrajeros Recursos agrícolas Fuentes de agua Recursos forestales
ATRIBUTOS	Diversidad biológica Importancia cultural e histórica

Fuente: Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2001.

Las actividades transformadoras del entorno desarrolladas por el hombre han inducido la alteración de la estructura de los ecosistemas de humedales, generando pérdida de la biodiversidad y extensión territorial; el desarrollo económico y los continuos cambios del uso del suelo (urbanización, agricultura, ganadería y minería) constituyen los principales agentes generadores del

deterioro, degradación, la pérdida de servicios ecosistémicos y de resiliencia. Vilardy, *et al.* (2014).

Otros factores que afectan directa e indirectamente estos ecosistemas son la inadecuada planificación y manejo, que no reflejan la articulación de las políticas que contemplen los humedales en el contexto de la cuenca a la que pertenecen. De igual forma, se puede sumar el panorama histórico socioambiental que manifiesta una visión extractiva del ecosistema. Vilardy, *et al.* (2014).

De esta forma, es importante considerar que el municipio de Barrancabermeja hace parte de la denominada cuenca de los humedales del Magdalena Medio Santandereano junto con los municipios de Bolívar, Cimitarra, Puerto Parra, Puerto Willches, Sabana de Torres, San Vicente de Chucurí y Simacota Bajo (POT 2002). En total se encuentran 64 ciénagas, de las cuales Barrancabermeja posee 8 cuerpos de agua principales entre ellos se encuentran las ciénagas El Llanito, San Silvestre, Palotal, Miramar, Juan Esteban, Opón, San Rafael de Chucurí y humedal El Castillo, este último objeto de estudio de la presente investigación.

Estudios desarrollados en donde se aplicaron índices de contaminación (ICOMO, ICOTRO e ICOMI) Ramírez *et al.* (1997) y biológico (BMWP/col) Roldán (1999) demuestran el grado de contaminación e intervención que ha sufrido el ecosistema acuático del humedal El Castillo es así como según Cuellar & Rojas (2012) éste humedal presenta aguas eutrofizadas con niveles altos de contaminación.

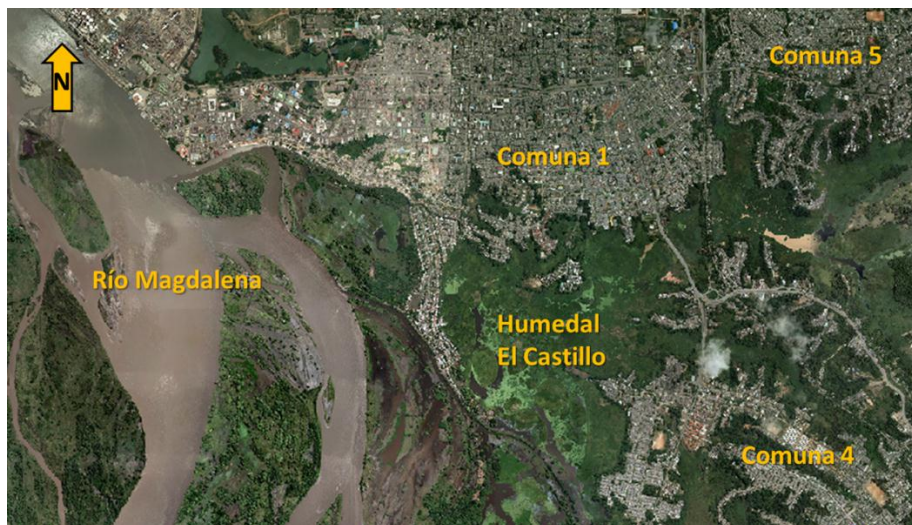
Así mismo, Nieto & Navarro (2013) evaluaron la calidad del agua a través del análisis de bioindicadores de microalgas del perifiton en el humedal El Castillo encontrando 87 especies de las cuales 39 son diatomeas pennales, 1 euglenófito, 24 cianofíceas, 3 diatomeas centrales, 11 clorofíceas indicadoras de eutrofización y empleando el índice compuesto de Nygaard según Pinilla (1998) categorizando el humedal El Castillo en un estado de eutrofización.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en el municipio de Barrancabermeja, ubicado en el departamento de Santander (Colombia), con una latitud Norte de 7° 03' 48"; una Longitud Oeste de 73° 51' 50" y con una altitud sobre el nivel del mar de 75,94 metros. La ciudad cuenta con siete comunas las cuales conforman la zona urbana del Municipio, la extensión territorial es de 1347,83 km², abarcando un segmento del fondo del valle interandino del Magdalena Medio, desde la terrazas aluviales altas, cubriendo hacia el noroccidente terrazas bajas, colinas, bajos y ciénagas hasta la planicie aluvial del Río Magdalena. De esos 1.347,83 km² al área urbana le pertenece 30,37 km² y al área rural 1317,46 km².

El humedal El Castillo se encuentra ubicado en el área urbana del municipio, limitando al norte con la comuna 1 y al sur con la comuna 4, La extensión del humedal el castillo es de 134.5 hectáreas y su profundidad es de 1.75 metros aproximadamente (Ver Figura 1).

Figura 1. Ubicación del humedal el Castillo



Fuente. Secretaria de Planeación Municipal de Barrancabermeja (2009).

Para la realización de la investigación se siguieron lineamientos metodológicos representados en 3 etapas fundamentales que comprenden: la adquisición de fotografías aéreas, el procesamiento (Georreferenciación y Geoproceso) y análisis de información, como se describe a continuación:

Adquisición de Fotografías aéreas: se recopiló información de fotografía aérea de los años 1976, 1984, 1988, 1992 y 2004 del área de estudio en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC. Lobo & Mendez (2013). En el cuadro 2 se presenta la información correspondiente a cada una de las fotografías disponibles.

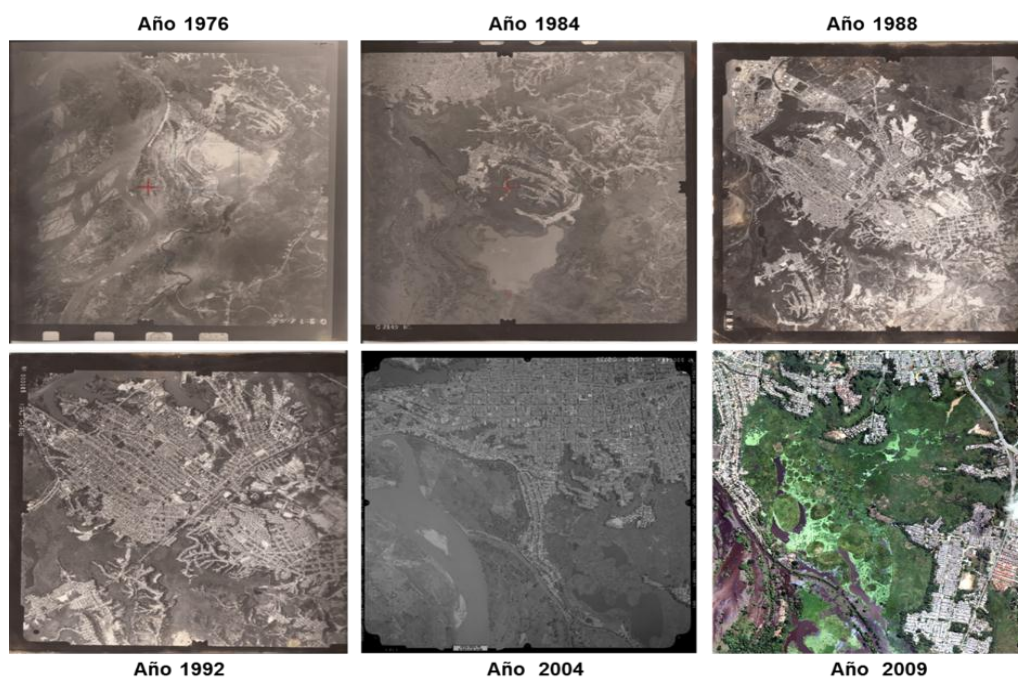
Cuadro 2. Información de fotografías aéreas

Fotografía/ FECHA	ESCALA
11 de mayo de 1976	1:555000
15 de octubre de 1984	1:224000
14 de julio de 1988	1:224000
24 de octubre de 1992	1:147000
octubre de 2004	1:197000

Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Estas fotografías aéreas inicialmente se encontraban en medio físico (excepto fotografía de 2004 que se encontraba en medio digital) por lo cual se hizo necesario someterlas a un proceso de digitalización por medio de un escáner, generándose así una imagen digital de 24 bits. Sin embargo estas imágenes digitales deben ajustarse a un sistema de proyección, denominada corrección geométrica. Sobrino (2000). En la figura 2 se puede observar el resultado del proceso de digitalización de las fotografías aéreas.

Figura 2. Fotografías aéreas digitalizadas.



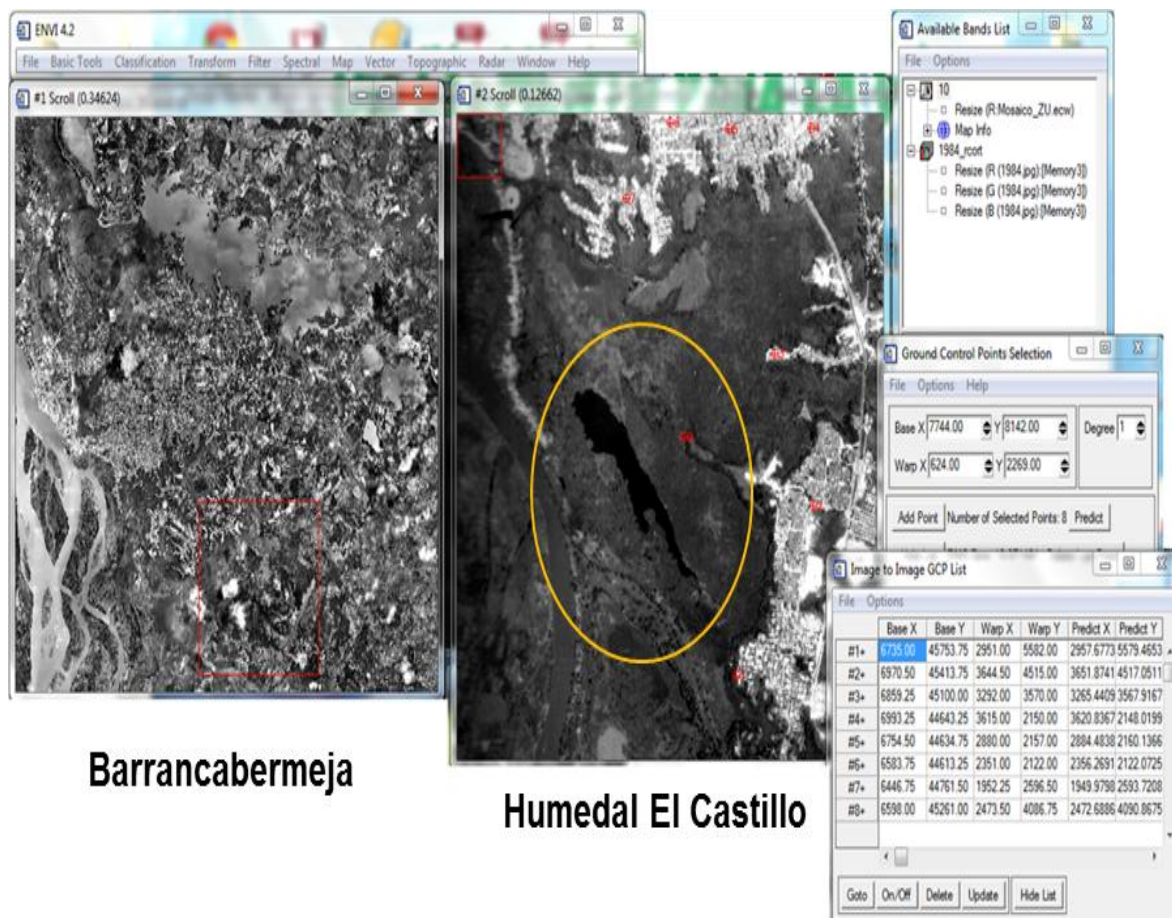
Fuente: Autor

Por otra parte, mediante técnicas de fotointerpretación fueron analizados los elementos de interpretación de la imagen como: tono, color, tamaño, forma, textura, patrón, sombras, altura y profundidad, volumen y asociación; para de esta forma poder delimitar adecuadamente el espejo de agua del humedal. Jense (2007).

Procesamiento (Corrección geométrica y Geoproceso): para poder determinar el área del espejo de agua en las fotografías aéreas, se realizó la corrección geométrica a partir de puntos de control (GCP's) y funciones de transformación tomando puntos comunes de la imagen y el mapa. Sobrino (2000). En este proceso de corrección geométrica se utilizó del software ENVI 4.2 el menú georreferenciación imagen a imagen, en donde la primera imagen corresponde a

la imagen digitalizada y la segunda es la imagen de referencia, correspondiendo a una Ortofotografía del IGAC 2009 del Municipio de Barrancabermeja. Revisión POT Barrancabermeja (2009).

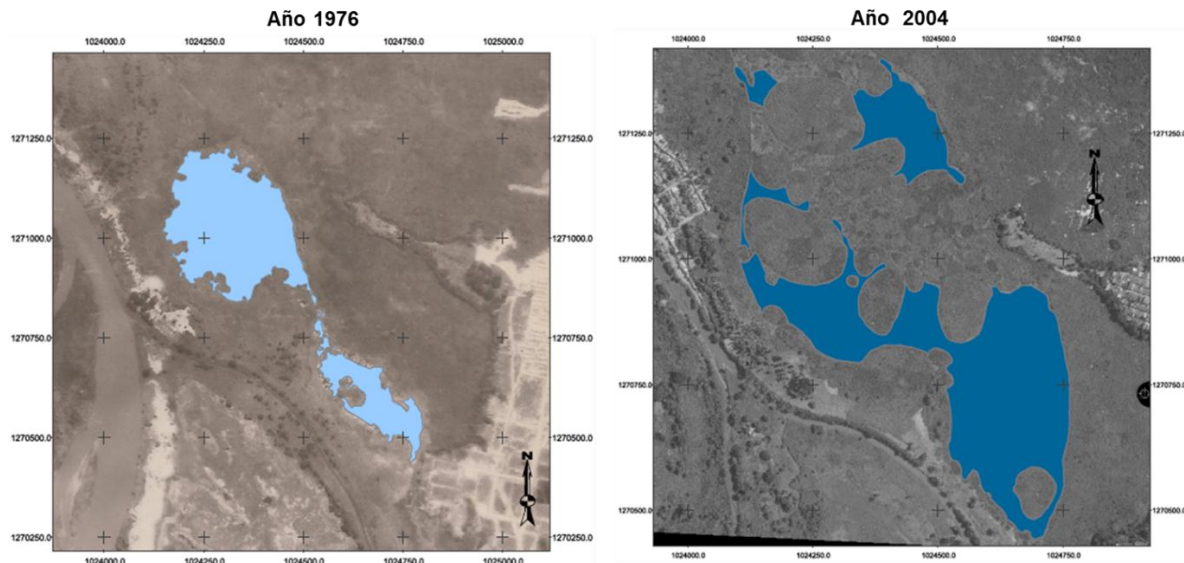
Figura 3. Proceso de corrección geométrica de las fotografías aéreas.



Fuente: Autor

Una vez realizada la georreferenciación de las fotografías aéreas se realizó el geoproceto de áreas, que consiste en la digitalización de cada uno de los polígonos que representan el área del espejo de agua del humedal en la imagen, transformándolo en una capa vectorial (SHP) soportado en el software gvSIG 2.0, para así establecer la dinámica entre los años correspondientes a cada imagen, como se puede observar en la figura 4.

Figura 4. Imágenes georeferenciadas y digitalización de áreas.



Fuente: Autor

Resultados y discusión

La digitalización de las fotografías aéreas permitió determinar el área del espejo de agua presente en cada uno de los años analizados, mediante técnica de fotointerpretación y el uso del software gvSIG 2.0 como se muestra en el cuadro 3, cabe destacar que en las imágenes no se aplicaron técnicas de clasificación (supervisada o no supervisada), ya que la información radiométrica resultante del proceso de digitalización impide la discriminación de la información contenida en cada pixel. Chuvieco (2008).

Cuadro 3. Área del espejo de agua

Año	Área M ²	Área Ha
1976	11.3648,254	11.36
1984	64.290,638	6.43
1988	73.624,845	7.36
1992	88.367,005	8.84
2004	15.5305,687	15.53

Fuente: Autor

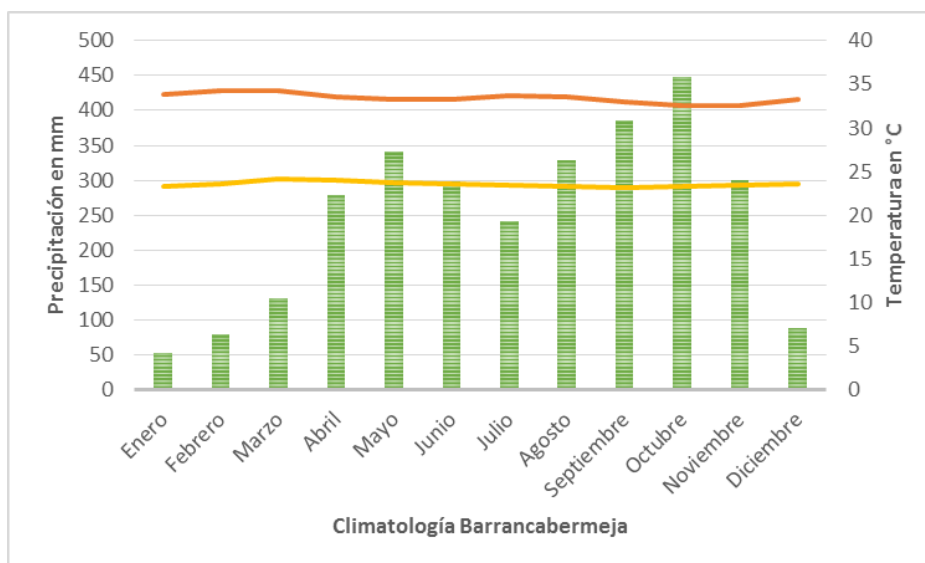
De esta forma se puede evidenciar la dinámica propia de un cuerpo de agua que actúa como cuerpo receptor y amortiguador de crecidas en los periodos de lluvia y de regulación del caudal en periodos secos. Es así como en 1976 el área del

espejo de agua correspondía al 11.36 Ha y en 1984 se existían 6.43 Ha y así sucesivamente.

Por otra parte es importante aclarar que en 2004 si bien se observa un aumento considerable del espejo de agua, esto no indica necesariamente un aumento del volumen almacenado; este fenómeno se puede atribuir al efecto que tiene la sedimentación del humedal debido a la alta intervención presente en su cuenca. Sin embargo esta información de la mayoría de cuerpos de agua del país es escasa y desconocida. Vilardy, et al. (2014).

Sin embargo, la información climatológica de Barrancabermeja permite establecer tendencias bimodales de los periodos secos y de lluvia a lo largo del año, como se puede apreciar en la figura 5, que representan el histórico del comportamiento de estos periodos y permite analizar las fluctuaciones del ecosistema de humedal con la variable de precipitación.

Figura 5. Climatología de Barrancabermeja



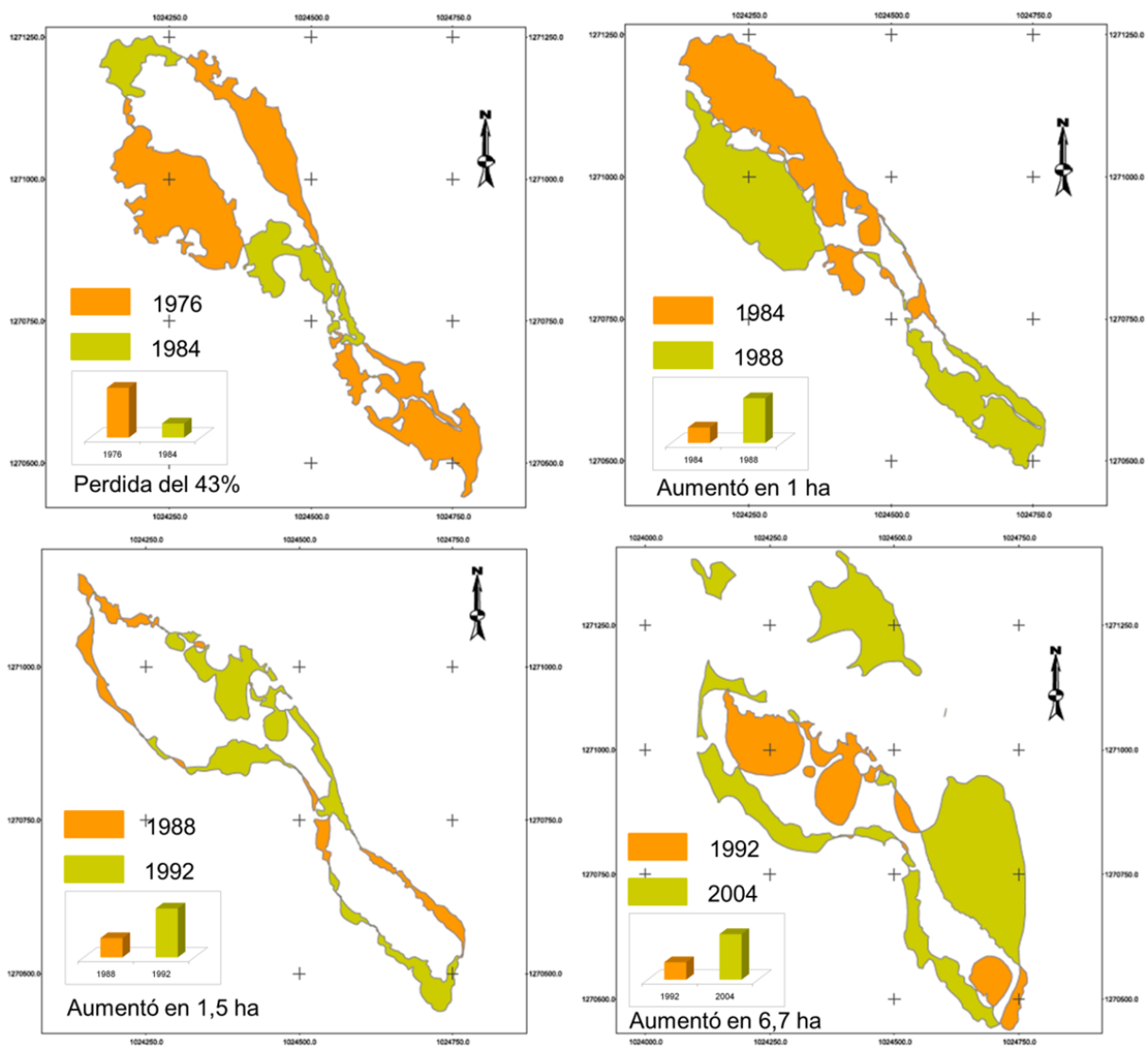
Fuente: Worldmeteo, Barrancabermeja (2015).

Si se analiza la tendencia climatológica del municipio, se puede lograr una aproximación a uno de los eventos que dinamizan el espejo de agua del humedal El Castillo como lo es la precipitación (ver figura 5), en ella se puede observar que históricamente los meses más lluviosos del año son Mayo y Octubre, mientras el mes más secos es Enero, determinando su régimen hidrológico.

Para calcular la diferencia del espejo de agua del humedal existente entre años analizados, fue necesario calcular la diferencia para cada año, ejemplo 1976-1984

y luego 1984-1976. Posteriormente para obtener una capa que contenga las diferencias, se emplea la herramienta Geoproceso unión (es importante conservar el orden) usando el software libre gvSIG 2.0. Resultando en la dinámica del espejo de agua del humedal El Castillo como se puede observar en la figura 6.

Figura 6. Dinámica del espejo de agua del humedal El Castillo entre 1976, 1984, 1988 y 2004.



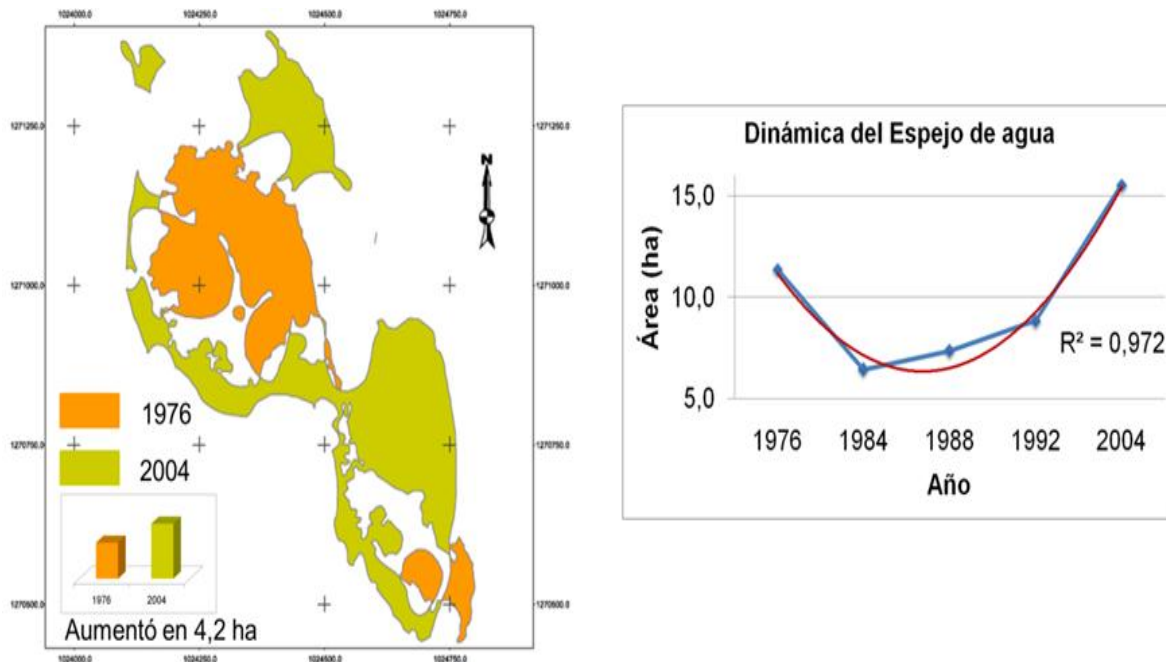
Fuente: Autor

De esta forma se puede analizar los avances y retrocesos de este tipo de ecosistemas respecto al tiempo, entre los años 1976 y 1984 se puede evidenciar

una pérdida del 43%; entre los años 1984 y 1988 un aumento de 1 Ha; entre los años 1988 y 1992 un aumento de 1,5 Ha; y finalmente en el periodo de 1992 y 2004 un aumento de 6,7 Ha.

Por último, se planteó una comparación entre los años de 1976 y 2004, que permitió identificar un aumento del espejo de agua en 4,2 Ha, que no necesariamente indica un aumento del volumen almacenado, ya que para determinarlo se hace necesario la realización de estudios batimétricos. Vilardy, et al. (2014). De igual forma se evidencia el avance de los procesos de eutrofización y colmatación, produciendo la segregación del espejo de agua en masas aisladas.

Figura 7. Dinámica del espejo de agua del humedal El Castillo entre 1976 y 2004.



Fuente: Autor

Analizando la evolución temporal de la superficie del espejo de agua del humedal El Castillo, se logró establecer que esta se ajusta a un modelo de regresión cuadrática $R^2=0,972$. Sin embargo, esta variación espacial está gobernada por los procesos naturales y antropogénicos.

Desde el punto de vista ambiental, la dinámica del espejo de agua hace parte de las características propias de un ecosistema como el humedal El Castillo. Sin embargo, el aumento de la vegetación flotante producto de la eutrofización del medio provoca la reducción de la penetración de los rayos del sol y la actividad fotosintética de los organismos fitoplanctónicos, provocando un decaimiento de la



producción de oxígeno libre, generando la anoxia en las zonas profundas que redundan en la pérdida de la diversidad acuática, baja productividad y aumento de la generación de gases de efecto invernadero producto de la sedimentación del humedal. Varis et al. (2012).

Conclusiones

Analizando la evolución temporal de la superficie del espejo de agua del humedal El Castillo, se logró establecer que esta se ajusta a un modelo de regresión cuadrática $R^2=0,972$. Sin embargo, esto no permite predecir el comportamiento del espejo de humedal, ya que estas variaciones espaciales están gobernadas por los procesos naturales y antropogénicos.

En cuanto a la escala temporal, es importante tener en cuenta que esta maneja un cambio en el tiempo muy amplio e irregular, por esta razón no se pueden observar alteraciones estacionales. Debido a la disponibilidad de fotografías aéreas del área de estudio.

Agradecimientos

Al semillero de investigación FOREST de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, por su aporte a la generación de nuevo conocimiento.

Bibliografía

Chuvienco S. Emilio. (2008). Teledetección ambiental, La observación de la tierra desde el espacio, 3 edición actualizada. España. Ariel Ciencia.

Convención Ramsar. (1975). Humedales de importancia Internacional.

Cuellar D. Karol V., & ROJAS T. Madeleine. (2012). Evaluación de la calidad hídrica por medio de los índices biológico BMWP/Col y de contaminación (ICOMO, ICOMI, ICOTRO) en el sector que abarca la comuna 1 y 4 del humedal El Castillo, Barrancabermeja. Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ (Trabajo de Grado). Barrancabermeja, Colombia. 135 p.

GVSIG Asociación. (2015). Disponible en URL <http://www.gvsig.com/es/productos/gvsig-desktop>

Jense. Jhon R. Remote sensing of the environment: an earth resource perspective. Prentice Hall series in geographic information science. 2nd ed. ISBN 0-13-188950-8. 587 p.



Lobo V. Hervertson. Méndez M. Johanna. (2013). Evaluación del estado actual del humedal El Castillo comuna 1 y 4 a través de la dinámica sucesional de la vegetación. Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ (Trabajo de Grado). Barrancabermeja, Colombia. 112 p.

Nieto M. Mayra A., & Navarro L. Viviana P. (2013). Evaluación de la calidad del agua a través del análisis de bioindicadores de microalgas del perifiton en el humedal El Castillo comuna 1 y 4 de Barrancabermeja – Santander. Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ (Trabajo de Grado). Barrancabermeja, Colombia. 129 p.

Oficina de Planeación Municipal, Barrancabermeja. (2009). Ortofotomosaico Municipio de Barrancabermeja. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Pinilla Gabriel. (1998). Indicadores biológicos en ecosistemas acuáticos continentales de Colombia. Compilación bibliográfica. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia. ISBN: 958-9029-15-9. , 67 p.

Plan de Ordenamiento Territorial POT de Barrancabermeja. (2002).

Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. (2001). Estrategias para su conservación y uso racional. Colombia.

Ramirez. A., Restrepo. J., & Viña. G. (1997). Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Formulación y aplicación. CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro. ISSN. 0122-5383. Vol. 1 Núm. 3. p. 135-153.

Roldan P. Gabriel. (1999). Los macroinvertebrados y su valor como indicadores del agua. Academia Colombiana de Ciencias. ISSN. 0370-3908. Vol. 23 Núm. 88. Pág. 375-387.

Secretaria de Planeación Municipal de Barrancabermeja. (2009).

Sobrino, José. (2000). Teledetección. Universidad de Valencia. España. AECl.

Varis, O., Kummu, M., Harkonen, S. & Huttunen, J. T. (2012) Greenhouse Gas Emissions from Reservoirs. In Impacts of Large Dams: A Global Assessment. Springer. ISBN 978-3-642-23571-9. p. 69-94.

Vilardy, S., Jaramillo, Ú., Flórez, C., Cortés-Duque, J., Estupiñán, L., Rodríguez, J., Aponte, C. (2014). Principios y criterios para la delimitación de humedales continentales: una herramienta para fortalecer la resiliencia y la adaptación al



cambio climático en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, 100 pág.

Worldmeteo, Barrancabermeja. (2015). Disponible en URL <http://www.worldmeteo.info/es/america-del-sur/colombia/barranca-bermeja/tiempo-106766/>

ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN UN COMPLEJO DE BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL MAGDALENA MEDIO COLOMBIANO.

Palabras clave: manejo, sostenibilidad, reproducción, riqueza natural, protección.

Kelly C. Torres A. / Fernando Corredor B.
Jesús A. Quintero C.* / Carlos M. Meza N.

El proyectoplantea una estrategia para la recuperación de especies nativas vulnerables y/o en vía de extinción que por la tala intensiva en la zona es casi imposible su propagación. En el Magdalena Medio específicamente en Barrancabermeja se encuentra uno de los pocos relictos de bosque primario, de la formación Bosque Húmedo Tropical, según la clasificación de Zonas de Vida Holdrige que posee el territorio santandereano; cuenta con una extensión de 169,40 Ha de área boscosa, de la cual 44,014 Ha pertenece a bosque primario intervenido (BNP). Este relikto de bosque primario está constituido esencialmente por formaciones pertenecientes a la familia de las Fabaceae, Lecythidaceae, Bignoniaceae y Moraceae; entre las especies reportadas se pueden destacar la *Cariniana pyriformis*, *Clathrotro pisbrunnea*, *Isidodrendon tripterocarpum* y el *Myroxylon balsamun*, caracterizadas en el relikto de bosque primario, las cuales se encuentran categorizadas como “especies forestales amenazadas en Colombia”. Las investigaciones han permitido registrar la presencia de la especie *Tapura bullata* Standley, la cual se encuentra en peligro crítico de extinción según la categoría de la UICN, el relikto de BNP presenta un aporte de materia orgánica generada por hectárea/año equivale a 3.8 Ton. Así mismo, mediante una evaluación paisajística de las especies arbóreas se han reportado más de 20 especies tales como el marfil, Coco Cristal, Escobillo, entre otras, especies que por sus características fenológicas pueden ser utilizadas en la silvicultura urbana para un mejoramiento paisajístico urbano, se estima que este relikto de bosque primario natural captura 48 Ton/Ha de carbono.

¹Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ. *jesus.quintero@unipaz.edu.co. Expositor

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS ESPECIES *Bursera simaruba*, *Aspidosperma dugandii* Standl, EN EL BOSQUE SECO TROPICAL LOS LIMONES DE VENADILLO TOLIMA

Palabras clave: estructura horizontal, patrón espacial, próximo vecino, ubicación espacial..

Yuri Marcela Pineda Lancheros*

La distribución espacial de las especies, como bien se sabe, hace referencia a la distribución en la superficie del bosque de los individuos pertenecientes a la misma (Matteucci & Colma, 1982), en este trabajo se pretende mostrar cómo es la distribución espacial de las especies *Bursera simaruba* (Burseraceae), *Aspidosperma dugandii* Stand (Apocynaceae), especies arbóreas encontradas en la zona boscosa del área rural del municipio de Venadillo-Tolima, estudiando el modo de distribución, que es causada posiblemente por factores ambientales, como el viento, o animales, en aves por medio del excremento, de una forma no controlada, y deducir el porqué de la ubicación espacial de cada árbol teniendo en cuenta los factores dichos anteriormente. El método de evaluación a usar en este trabajo es el método del Próximo vecino, la cual se utilizó la distancia existente de un individuo ubicado sobre la superficie hasta su próximo vecino de la misma especie, y a si de esta forma con el resto de individuos ubicados dentro del área de estudio, arrojándonos datos que nos determinan la densidad de organismos que ayudan a determinar el patrón espacial de las especies a estudiar, en el caso expuesto en este trabajo, los datos estadísticos arrojados por el método de evaluación anteriormente anunciado, mostro un valor con tendencia a cero, por tanto se concluye que el patrón es gregario o agregado, de una muy esparcida, en pequeños grupos.

¹Universidad del Tolima. *ympinedal@ut.edu.co. Expositora.

Evaluación de humedales artificiales pilotos de flujo horizontal y tipo superficial y subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales

Pilot Assessment Flow Wetlands and Type Horizontal Surface and Subsurface for Wastewater Treatment

Recibido: 9 de octubre de 2013

Aprobado: 17 de enero de 2014

Para citar este artículo: F.J. A. Quintero, «Evaluación de humedales artificiales pilotos de flujo horizontal y tipo superficial y subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales», *Ingenium*, vol. 15, n.º 29, pp. 85-112, mayo, 2014.



Jesús A. Quintero Cardozo*

Resumen

Los humedales del medio natural desempeñan funciones en los ciclos hidrológicos y químicos, y como supermercados biológicos, en razón de las extensas redes alimentarias y la rica diversidad biológica que allí coexisten. La capacidad para promover sumideros efectivos de nutrientes y sitios amortiguadores para contaminantes orgánicos e inorgánicos, puede ser utilizada en la construcción de humedales artificiales con el propósito de tratar las aguas residuales; estos logran el tratamiento a través de la sedimentación, absorción y metabolismo bacterial, y son de dos tipos: los sistemas de flujo superficial (FWS) y los de flujo subsuperficial (SFS). El proyecto contempla la evaluación de cuatro humedales piloto, dos de tipo SFS, que consiste en canales o zanjas excavadas y rellenos de material granular, en donde el nivel de agua se mantiene por debajo de la superficie, estos generan unas biopelículas formando un lecho filtrante que acumula los compuestos que posteriormente son absorbidos por las plantas; y dos de tipo FWS donde se aplicó agua residual en forma continua y el tratamiento se produce durante

* Ingeniero Ambiental y de Saneamiento. Director Ejecutivo de la Fundación Consultorio Ambiental Conciencia Verde, profesor Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ)

la circulación de esta a través de los tallos y raíces de la vegetación emergente, con condiciones de diseño y climatología semejante; se utilizaron las especies vegetales, *Heliconia Psittacorum Lf* y *Lema Minor* respectivamente. El ensayo se desarrolló en las instalaciones del Centro de Investigación Santa Lucía (CISL), del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ); es un estudio experimental, para dos tipos de tratamiento, cada uno con su tratamiento testigo con evaluaciones pretest - posttest. Contempla tres fases; Recopilación de información primaria y secundaria, incluyendo la caracterización inicial de las aguas a tratar; determinación de las especificaciones técnicas del modelo implementado, teniendo en cuenta la generación de biopelículas en el lecho filtrante de los SFS, la adaptación de las plantas vegetales y las condiciones hidráulicas; y la evaluación físico, química y biológica de las aguas residuales tratadas, determinando las correlaciones e identificando el sistema que ofrece mejores condiciones para el tratamiento de este tipo de agua.

Palabras clave

Absorción, metabolismo, biopelícula, vegetación, climatología.

Abstract

The natural wetlands serving on hydrological and chemical cycles, and as biological supermarkets, because of the extensive networks alimentary and the rich biodiversity that there coexist. The ability to promote effective nutrient sinks and dampers sites for organic and inorganic contaminants, can be used in the construction of artificial wetlands for the purpose of treating wastewater, they manage treatment through sedimentation, absorption and bacterial metabolism . And are of two types: surface flow systems (FWS) and subsurface flow (SFS). The project provides for the evaluation of four pilot wetland two SFS type, which consists of channels or trenches and filled with granular material, wherein the water level remains below the surface, they generate a biofilm forming a filter bed accumulating the compounds which are then absorbed by plants and two FWS type where residual water was applied continuously , and the treatment occurs during this movement through the stems and roots of emergent vegetation , with conditions design and similar weather, plant species used, *Heliconia psittacorum* and *Lemna Minor* respectively. The trial was held at the premises of the Research Center Santa Lucia (CISL), the Graduate Institute of Peace (UNIPAZ) is an experimental study for two types of treatment, each with their assessments control treatment with pretest - posttest. Includes three phases; Gathering Primary and Secondary Information Including initial characterization of water to be treated, determine the technical specifications of the model implemented , taking into account the generation of biofilm in the filter bed of the SFS, the adaptation of plants vegetables and hydraulic conditions, and physical assessment, chemical and biological treated wastewater and identifying correlations determining the system that offers better conditions for the treatment of this type of water.

Keywords

Absorption, metabolism, biofilm, vegetation, climatology.

I. Introducción

Los humedales naturales están presentes en todos los continentes de la Tierra con excepción de la Antártida, existen en todos los climas, desde el trópico hasta la fría tundra. Cualquier estimación de la extensión total de los humedales naturales es difícil y depende principalmente de una precisa definición acerca del significado de humedal [1].

La importancia de los humedales ha variado con el tiempo. En el período carbonífero, es decir, hace 350 millones de años, cuando predominaban los ambientes pantanosos, los humedales produjeron y conservaron muchos combustibles fósiles (carbón y petróleo) de los que hoy dependemos; actualmente podemos observar su importancia como sumideros efectivos de nutrientes y sitios amortiguadores para contaminantes orgánicos e inorgánicos. Esta capacidad es el mecanismo detrás de los humedales artificiales para simular un humedal natural con el propósito de tratar las aguas residuales institucionales.

Los humedales artificiales construidos al inicio se desarrollaron observando la capacidad de tratamiento evidente de humedales naturales. Estudios sobre humedales (*wetlands*) construidos para tratamiento de aguas residuales institucionales se iniciaron en la década del cincuenta en el Instituto Max Planck en Alemania-USA. En los años noventa se vio un mayor incremento en el número de esos sistemas, aplicados para el tratamiento de agua residual municipal, agua industrial y residuos agrícolas. Autores como Kadlec Robert H. y Knight R. L. demuestran de manera efectiva el empleo de estos humedales para el tratamiento de aguas residuales institucionales.

Los humedales artificiales logran el tratamiento de las aguas residuales institucionales [2] a través de la sedimentación, absorción y metabolismo bacterial. Además, interactúan con la atmósfera. Los *wetlands* operan casi a velocidades de flujo y caudal constante y están sujetos a drásticos cambios de dbó, debido a los cambios en la temperatura del agua, por esta razón en zonas templadas estos sistemas de tratamiento tienden a variar su eficiencia durante el año [3].

Existen dos tipos de humedales artificiales desarrollados para el tratamiento de agua residual: sistemas de flujo libre (FWS) y sistemas de flujo subsuperficial (SFS). A los sistemas FWS se les aplica agua residual en forma continua y el tratamiento se produce durante la circulación del agua a través de las raíces de la vegetación (macrófitas). Los sistemas de flujo subsuperficial SFS consisten en canales o zanjas excavadas y rellenos de material granular, generalmente grava o piedra de ríos, quebradas u otro cuerpo de agua lotico, en donde el nivel de agua se mantiene por debajo de la superficie.

El diseño piloto de los tipos de sistemas anteriormente descritos son los que contempla esta investigación desarrollada en el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL), del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), con el fin de identificar la eficiencia de estos sistemas, manteniendo condiciones climáticas naturales y controlando caudales y concentraciones de los parámetros a evaluar (DBO, nitratos, nitritos, fosfatos, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, grasas y aceites y acidez) y proponer a la Univer-

sidad de la Paz un sistema de depuración de aguas residuales institucionales eficiente, económico y amigable con el ambiente, ya que a la fecha este no cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales institucionales dato contemplado en la oficina de planeación del instituto universitario.

II. Metodología

A. Tipo de estudio

Es un estudio experimental, para dos tipos de tratamiento, cada uno con su tratamiento testigo con evaluaciones pretest - postest; es decir, se midieron las variables antes y después del tratamiento.

B. Materias primas y materiales

El agua residual a tratar fue recolectada en el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL) del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), localizado en la ciudad de Barrancabermeja, en la región central de Colombia, a orillas del río Magdalena, con una temperatura promedio de 28 grados centígrados y precipitación media anual de 2675 mm. El CISL del UNIPAZ tiene un área de 324 hectáreas, que se distribuyen en la zona de edificaciones y salones para las clases de tipo académico, laboratorios, zona de ganado y siembra de cultivos en los núcleos de producción.

En cuanto a materia y materiales requeridos para desarrollar la investigación se encuentra el agua residual procedente del lugar anteriormente mencionado, los elementos requeridos para el montaje de los pilotos, (tubos PVC, tanques, llaves de paso, estructura metálica, medidores) y los elementos requeridos para el análisis químico (nitritos, nitratos y fosfatos) del agua residual, para el análisis físico (pH, conductividad, temperatura, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables y grasas y aceites) el multiparamétrico, y métodos de titulación y análisis biológico (DBO5).

C. Métodos de análisis

Los parámetros físicos (sólidos totales suspendidos, sólidos sedimentables, grasas y aceites, conductividad, pH y temperatura) y biológicos (DBO5), fueron realizados en los laboratorios del CISL de la Universidad de la Paz.

Todos los análisis realizados se desarrollaron siguiendo los protocolos establecidos por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20 edition, 1998, APHA. AWWA, WEF (Métodos estándar para la examinación de aguas y aguas residuales institucionales, Edición 20, 1998) [4] y la establecida por la sección II Título E de la RAS 2000 [5].

D. Procedimiento

La elaboración del diseño piloto de humedales artificiales con flujo superficial y flujo subsuperficial para el tratamiento de aguas residuales institucionales del CISL, UNIPAZ se realizó mediante las siguientes etapas:

Fase I. Recopilación de información primaria y secundaria; esta información se recolectó mediante la identificación de bibliografías pertinentes al objetivo de la investigación y visitas nacionales realizadas para conocer experiencias de los sistemas a investigar, como caso particular la Universidad Tecnológica de Pereira (*Pilotos de humedales de flujo subsuperficial*) y el Grupo Económico Magnetron en su sede principal ubicada en la Zona Franca del Eje Cafetero (*Sistema de tratamiento de aguas industriales a partir de humedales de flujo subsuperficial*).

Fase II. Cálculos y especificaciones técnicas de los modelos piloto para el sistema de tratamiento de aguas servidas del CISL, UNIPAZ; por medio de humedales artificiales.

Modelo general de diseño. Se aplicó la ecuación de los reactores de flujo de pistón utilizada por Lara Borrero, Jaime Andrés, 1999¹ [6].

$$\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_T t}$$

Fase III. Evaluación del piloto de humedales artificiales referente a los parámetros físicos y biológicos para el tratamiento de aguas residuales institucionales.

III. Hipótesis de la investigación

Ho. Los humedales pilotos presentan la misma eficiencia en el efluente en cuanto a parámetros físicos y biológicos.

Ha. No todos los humedales pilotos presentan la misma eficiencia en el efluente en cuanto a parámetros físicos y biológicos.

La evaluación se llevó a cabo mediante análisis estadístico que comprendió:

Análisis univariado. Se utilizó para caracterizar cada una de las variables cuantitativas de los tratamientos aplicados y a sus respectivos testigos dando seguimiento al periodo en días evaluado; realizando el análisis de medidas de tendencia central con la mediana y de posición con el rango intercuartílico.

Se realizaron gráficos de tendencia para la comparación de los tratamientos en los parámetros de control más determinantes: sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentados, DBO, grasas y aceites, nitritos, nitratos y fosfatos.

Análisis bivariado. Se aplicó la prueba no paramétrica para muestras dependientes o contraste no paramétrico de dos muestras relacionadas llamada prueba de la suma de rangos de Wilcoxon para la diferencia de medianas en los parámetros entre los tratamientos y entre las tres muestras diarias para los parámetros de control más importantes y mencionados en la sesión anterior. Este análisis se realizó para observar la diferencia entre los tratamientos y entre las muestras tomadas por día.

¹ Universidad Politécnica de Cataluña, Investigación diseño humedales artificiales. Enlace: www.maslibertad.net/huerto/Humedales.pdf

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) no paramétrica, una Kruskal - wallis para dos o más factores, para medir el efecto individual y la prueba U mann - Whilthey para medir el efecto conjunto entre los tratamientos utilizando como variable independiente el tipo de humedal y variables dependientes los parámetros de control más determinantes.

Los resultados obtenidos del comportamiento de los tratamientos se analizaron mediante el software Excel y XLStat de circulación libre.

IV. Prueba piloto

Humedal de flujo subsuperficial. Humedales 1 y 2.

Hidráulica. El piloto posee un sistema hidráulico diseñado por la presente investigación que cumple especificaciones requeridas para evitar zonas sin actividad biológica, estancamiento hidráulico, de flujo pistón y con funcionalidad gravitacional para evitar el uso de energía; tiene controladores de caudal, medidores y/o aforadores, desagües o vertederos para evitar inundaciones, descarga de lodos y zonas muestrales, con el fin de poder controlar la hidráulica del sistema. Para llegar al actual diseño se debió probar con dos modelos.

Modelo 1. Diseño en material PVC, con llaves de paso plásticas, tanques plásticos, descarga del agua residual en el humedal con flauta dispersora en forma de U en PVC y aforadores (Modelo no funcional).



Figura 1. Flautas dispersoras en el modelo 1 para descarga del agua residual en el piloto humedales artificiales. Fuente: Quintero y García, 2012.



Figura 2. Modelo 1 de piloto de humedales artificiales. Fuente: Quintero y García, 2012.

Modelo 2. Diseño en material PVC, con llaves de paso plásticas y en aluminio (con mayor sensibilidad para control de fluidos), tanques plásticos, descarga del agua residual en el humedal con flauta dispersora de forma recta, paralela a la entrada del humedal en PVC y aforadores. (Modelo funcional).



Figura 3. Sistema del Modelo 2 para descarga del agua residual en el piloto humedales artificiales. Fuente: Quintero y García, 2012.

Climatología. Al ubicarse el piloto en espacio abierto, este estará expuesto a agentes climáticos naturales, tales como la precipitación y la luz solar, fenómenos representativos para esta investigación; de manera específica porque condicionan la capacidad de adaptación de las plantas vegetales a los sistemas y permite evaluar la reacción del sistema frente a esta clase de fenómenos naturales.

Altura sobre el nivel del mar	75.94 m.s.n.m
Precipitación	2500 mm(promedio a 10 años)
Humedad relativa	77 %
Temperatura	T. máxima 38°C T. mínima 21°C T. promedio 32°C
Brillo solar	6 horas/día
Nubosidad	Promedio 5 horas/mes
Evapotranspiración	4 mm/día en épocas críticas, promedio 6 mm
Vientos	1,8 m/s puede llegar a 2 m/s
Dirección de los vientos	Son vientos alisios que van de N a S

Cuadro 1. Climatología del Centro de Investigación Experimental Santa Lucía, Barrancabermeja 2012. Fuente: Plan de manejo ambiental Centro Experimental Santa Lucía.

Especies vegetales. En esta clase de humedal se implementaron dos especies de plantas de la misma familia.

- La Heliconia Bihai (sistema no funcional).
- La Heliconia Psittacorum Lf. (funcional para el sistema).

Material. El material usado como medio filtrante fue piedra de la quebrada la Gómez, ubicada en el municipio de Sabana de Torres, esta fue recolectada en su forma natural

y trasladada a las instalaciones de CISL, donde está el piloto. Se le hizo un lavado y se realizó granulometría para determinar las dimensiones de las piedras y poder ubicarlas en el humedal. El humedal posee una distribución por espesor, es decir; mientras se asciende en el humedal los niveles dimensionales aumentan. Al igual en las salidas y entradas del humedal la piedra es de mayor tamaño, con el fin de evitar taponamientos y posibles instrucciones en estos puntos.



Figura 4. Piedras de la quebrada La Gómez. Fuente: Quintero y García, 2012.

Para realizar la granulometría utilizamos el Ro-tap y los tamices de 1/4, 3/8, 1/2, 1, 1 1/2 y 2 pulgadas. Se saca una muestra representativa del material, se pesa, seguidamente se agrega a los tamices y el Ro-tap por acción de movimiento y gravedad distribuye la piedra según sea su diámetro.

Volúmenes. Para determinar el volumen de los materiales utilizados en el piloto, se tuvo en cuenta específicamente la capacidad volumétrica del humedal, dejando espacios de seguridad al momento de precipitaciones, resistencia del material con que está hecho el humedal y proporciones de los materiales a usar. En este punto también hubo modificaciones en el transcurso de la investigación, se desarrollaron dos modelos.

Modelo 1. Se desarrolló por capas de los materiales a usar. (Modelo no funcional).

Capa	Material	Volumen (m ³)
1	Arena	0.0220
2	Piedra	0.0660
3	Abono	0.0220
4	Piedra	0.0367
TOTAL	-	0.1467

Tabla 1. Volúmenes de material utilizado para el montaje del modelo 1, humedal subsuperficial. Fuente: Autor.

Modelo 2. En este diseño solo se utilizó la piedra, se eliminaron las capas del diseño anterior, solo se aplicó alrededor de la raíz de las plántulas algunos gramos de abono y se distribuyó el material filtrante (piedra) de acuerdo a su tamaño. (Modelo funcional).

	Material	Volumen (m ³)
1	Piedra	0.1321
2	Abono	0.0146
TOTAL	-	0.1467

Tabla 2. Volúmenes de material utilizado para el montaje del modelo 2, humedal subsuperficial.
Fuente: Autor.

Humedales de flujo superficial. Humedales 3 y 4.

Hidráulica. El piloto posee un sistema hidráulico diseñado por la presente investigación que cumple especificaciones requeridas para que el agua a tratar llegue de manera adecuada al humedal y sea distribuida en él; posee controladores de caudal, medidores y/o aforadores² [7], desagües o vertederos para evitar inundaciones, descarga de lodos y zonas muestrales, con el fin de poder controlar la hidráulica del sistema.

Modelo. Diseño en material PVC, con llaves de paso plásticas y en aluminio (más sensibles para control de fluidos), tanques plásticos, descarga del agua residual en el humedal de forma directa, paredes de retención del agua y aforadores. (ver figuras 3 y 5).



Figura 5. Descarga del agua residual en el piloto humedales artificiales de tipo superficial.
Fuente: Quintero y García, 2012.

Climatología. Al ubicarse el piloto en espacio abierto, este estará expuesto a agentes climáticos naturales, tales como la precipitación y la luz solar, fenómenos representativos para esta investigación; de manera específica porque condicionan la capacidad de adaptación de las plantas vegetales a los sistemas y permite evaluar la reacción del sistema frente a esta clase de fenómenos naturales. El cuadro 1 describe las condiciones climatológicas de la zona donde se realizó la investigación.

² Laboratorio de control ambiental. Medición de caudales. Enlace: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/7599/2/122851.pdf>

Especie vegetal. En esta clase de humedal se implementó la *Lemna minor L*, con su respectivo testigo. La *Lemna minor* es una macrófita³ [8] flotante que se reproduce de manera adecuada en nuestra región.

Volúmenes. Para determinar el volumen que se puede mantener en los humedales se tuvo en cuenta la capacidad volumétrica del humedal, dejando espacios de seguridad al momento de precipitaciones, resistencia del material con que está hecho el humedal y resistencia del material de las paredes que dividen el humedal.

Modelo. Se dividió el humedal en tres secciones, cada sección con la capacidad de almacenar un volumen específico. (Ver figura 6).

Sección	Volumen (m ³)
1	0.0448
2	0.0285
3	0.0067
TOTAL	0.0800

Cuadro 2. Volúmenes de almacenamiento de agua por secciones, humedal superficial.



Figura 6. Secciones de los humedales superficiales. Fuente: Quintero y García, 2012.

V. Resultados

Cálculo matemático y especificaciones técnicas de los pilotos

Humedales de flujo subsuperficial. La ley de Darcy explica el funcionamiento físico de estos sistemas, ya que describe el régimen de flujo en un medio poroso que es lo generalmente aceptado para el diseño de este tipo de humedales, y con base en ella se determinan los parámetros específicos de diseño.

Humedal de flujo subsuperficial 1, plantación de *Heliconia Psittacorum*. Presenta las siguientes características.

3 Universidad del Valle – La Paz. Uso de macrófitas para el tratamiento de aguas residuales. Enlace: www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2075-89362010000300013&script=sci_arttext

Diseño del humedal. Se utilizó un software aplicativo desarrollado en Microsoft Excel por esta investigación, con base en el diseño matemático elaborado por el Dr. Lara.

Fórmula general para reactores de flujo pistón		
Base teórica $\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_r t}$	Símbolo	Valor
DBO Salida del efluente, mg/l	Ce	8.0000
DBO Entrada del efluente, mg/l	Co	65.0000
Velocidad de reacción (adimensional)	Kr	1.7532
Tiempo de retención, d	t	1.5970
Número de Euler	e	2.7183
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Profundidad del humedal, m	y	0.2000
Porosidad (% expresado en decimales)	f_j	0.3500
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0205
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Temperatura media de la zona, °C	T	28.0000
Pendiente del fondo del lecho, m	m	0.0117

Cuadro 3. Diseño general humedal de flujo subsuperficial 1. (Plantación *Heliconia Psittacorum Lf.*).
Fuente: Autor.

Las dimensiones de los humedales y algunas variables de diseño como la pendiente, caudales y porosidad determinan el funcionamiento de los pilotos, importante para esta investigación obtener el número de Reynolds menor a 10, como lo muestra el cuadro 3, ya que se ratifica que el flujo que pasa a través del humedal es de régimen Laminar, por lo tanto es correcto utilizar las fórmulas expuestas en la ley de Darcy determinar las demás variables.

Humedal de flujo subsuperficial 1. PLANTACIÓN <i>Heliconia Psittacorum</i>		
La ley de Darcy		
	Símbolo	
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	V	0.1863
Conductividad hidráulica, m ³ /m ² /d	Ks	67.6671
Gradiente hidráulico, m/m	S	0.0028
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0205
Área de la sección transversal perpendicular al flujo, m ²	Ac	0.1100
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000

Esta tabla continúa en la siguiente página →

Humedal de flujo subsuperficial 1. PLANTACIÓN Heliconia Psittacorum		
La ley de Darcy		
	Símbolo	
Pendiente del fondo del lecho, m	M	0.0117
Número de Reynolds	NR	0.0355
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3600
Tiempo de retención, d	T	1.6427
Diámetro de los vacíos del medio, m	D 10	0.1600
Viscosidad cinemática x 10 ⁻⁶ , m ² /s	τ	0.8400
Organic Loading Rate (Este número indicará la masa de bod por área por día que el sistema recibirá) (g bod/m ² -día)	Lorg	2.8490

Cuadro 4. Parámetros y dimensiones del humedal subsuperficial 1, plantación Heliconia Psittacorum Lf. Fuente: Autor.

Humedal de flujo subsuperficial 2, Testigo

Diseño del humedal. Se utilizó un software aplicativo en Microsoft Excel desarrollado por esta investigación, con base en el diseño matemático elaborado por el Dr. Lara.

Fórmula general para reactores de flujo pistón		
Base teórica $\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_r t}$	Símbolo	Valor
DBO Salida del efluente, mg/l	Ce	25.0000
DBO Entrada del efluente, mg/l	Co	65.0000
Velocidad de reacción (adimensional)	Kr	1.7532
Tiempo de retención, d	T	1.5502
Número de Euler	e	2.7183
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3500
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0211
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Temperatura media de la zona, °C	T	28.0000
Pendiente del fondo del lecho, m	M	0.0117

Cuadro 5. Diseño general humedal de flujo subsuperficial 2. Testigo. Fuente: Autor.

Las dimensiones de los humedales y algunas variables de diseño como la pendiente, caudales y porosidad determinan el funcionamiento de los sistemas, importante para esta investigación obtener el número de Reynolds menor a 10, ya que se ratifica que el flujo que pasa a través del humedal es de régimen laminar, por lo tanto, es correcto utilizar las fórmulas expuestas en la ley de Darcy determinar las demás variables.

Humedal de flujo subsuperficial 2. TESTIGO		
La ley de Darcy		
	Símbolo	
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	V	0.1919
Conductividad hidráulica, m ³ /m ² /d	Ks	69.7106
Gradiente hidráulico, m/m	S	0.0028
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0211
Área de la sección transversal perpendicular al flujo, m ²	Ac	0.1100
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000
Pendiente del fondo del lecho, m	M	0.0117
Número de Reynolds	NR	0.0366
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3600
Tiempo de retención, d	T	1.5945
Diámetro de los vacíos del medio, m	D 10	0.1600
Viscosidad cinemática x 10 ⁻⁶ , m ² /s	τ	0.8400
Organic Loading Rate (Este número indicará la masa de BOD por área por día que el sistema recibirá) (g BOD/m ² -día)	Lorg	2.93

Cuadro 6. Cálculos y dimensiones del humedal subsuperficial 2, Testigo. Fuente: Autor.

Humedales de flujo superficial

Humedal de flujo superficial 3, Testigo

Diseño del humedal. Se utilizó un software aplicativo desarrollado en Microsoft Excel por esta investigación, con base en el diseño matemático elaborado por el Dr. Lara.

Fórmula general para reactores de flujo pistón		
Base teórica $\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_T t}$	Símbolo	Valor
DBO Salida del efluente, mg/l	Ce	50.0000
DBO Entrada del efluente, mg/l	Co	65.0000
Velocidad de reacción (adimensional)	Kr	1.7532
Tiempo de retención, d	t	1.5886
Número de Euler	e	2.7183
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Profundidad del humedal, m	y	0.2000
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3500

Esta tabla continúa en la siguiente página →

Fórmula general para reactores de flujo pistón		
Base teórica $\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_T t}$	Símbolo	Valor
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0206
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Temperatura media de la Zona, °C	T	28.0000
Pendiente del fondo del Lecho, m	M	0.0117

Cuadro 7. Diseño general humedal de flujo superficial 3, Testigo. Fuente: Autor.

La ecuación de Manning es la adecuada para la explicación física de estos sistemas, ya que define el flujo en canales abiertos que es lo generalmente aceptado para el diseño de este tipo de humedales, y con base en ella se determinan los parámetros específicos de diseño.

Humedal de flujo libre o superficial 3. TESTIGO		
Ecuación de Manning		
	Símbolo	
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	V	0.0020
Coefficiente de Manning	N	8.9443
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000
Gradiente hidráulico, m/m	S	0.0028
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0206
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Pendiente del fondo del lecho, m	m	0.0117
Largo del humedal, m	L	0.8500
Factor de resistencia, s.m ^{1/6}	a	4.0000
Porosidad (% , Expresado en decimales)	fj	0.3000
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	v	0.1873
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Gradiente hidráulico, m/m	s	0.0028
Largo del humedal, m	L	0.8500
Tiempo de retención, d	t	1.3617

Cuadro 8. Cálculos y dimensiones del humedal superficial 3, Testigo. Fuente: Autor.

Humedal de flujo superficial 4, plantación de *Lenma minor*

Diseño del humedal. Se utilizó un software aplicativo elaborado en Microsoft Excel por esta investigación, con base en el diseño matemático elaborado por el Dr. Lara.

Fórmula general para reactores de flujo pistón		
Base teórica $\frac{C_e}{C_o} = e^{-K_r t}$	Símbolo	Valor
DBO Salida del efluente, mg/l	Ce	7.0000
DBO Entrada del efluente, mg/l	Co	65.0000
Velocidad de reacción (adimensional)	Kr	1.7532
Tiempo de Retención, d	T	1.5684
Numero de Euler	e	2.7183
Largo del humedal, m	L	0.8500
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3500
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0209
Caudal de salida del humedal, m ³ .d	Qe	0.0211
Caudal de entrada del humedal, m ³ .d	Qo	0.0211
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Temperatura media de la zona, °C	T	28.0000
Pendiente del fondo del Lecho, m	M	0.0117

Cuadro 9. Diseño general humedal de flujo superficial 4, Plantación Lenma minor. Fuente: Autor.

La ecuación de Manning es la adecuada para la explicación física de estos sistemas, ya que define el flujo en canales abiertos que es lo generalmente aceptado para el diseño de este tipo de humedales, y con base en ella se determinan los parámetros específicos de diseño.

Humedal de flujo libre o superficial 4. PLANTACIÓN Lemna minor		
La ecuación de Manning		
	Símbolo	
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	V	0.0020
Coefficiente de Manning	N	8.9443
Profundidad del humedal, m	Y	0.2000
Gradiente hidráulico, m/m	S	0.0028
Caudal medio a través del humedal, m ³ .d	Q	0.0209
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Área superficial del humedal, m ²	As	0.4675
Pendiente del fondo del lecho, m	M	0.0117
Largo del humedal, m	L	0.8500
Factor de resistencia, s.m ^{1/6}	A	4.0000
Porosidad (% expresado en decimales)	fj	0.3000
Velocidad del flujo a través del humedal, m/s	V	0.1897
Ancho del humedal, m	W	0.5500
Gradiente hidráulico, m/m	S	0.0028
Largo del humedal, m	L	0.8500
Tiempo de retención, d	T	1.3443

Cuadro 10. Cálculos y dimensiones del humedal superficial 4, Plantación Lenma minor. Fuente: Autor.

Evaluación del piloto de humedales artificiales

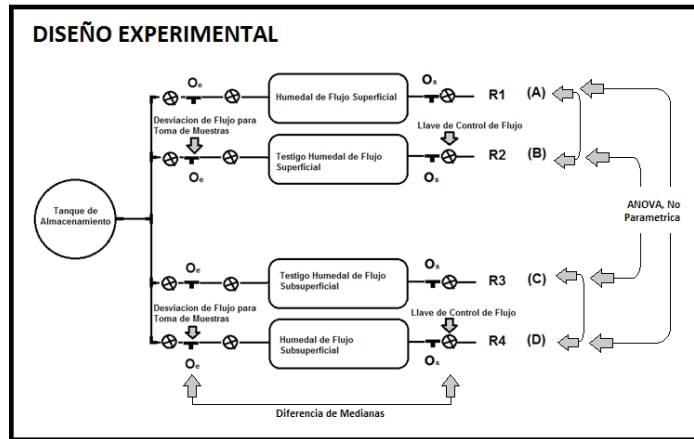


Figura 7. Diagrama de flujo experimental. Fuente: Autor.

VARIABLES NO CONTROLADAS	VARIABLES DE CONTROL	VARIABLES RESPUESTA
Condiciones ambientales	Concentraciones del agua residual institucional Caudales de entrada a los humedales Alturas de lamina Tipo de vegetación	Remoción Sólidos suspendidos totales sólidos sedimentables grasa y aceites DBO5

Cuadro 11. Variables influentes en la investigación. Fuente: Autor.

Análisis estadístico univariado

Características del agua residual del pozo de captación. Las concentraciones y cargas de las variables físicas y biológicas del agua son combinadas, presentan concentraciones orgánicas e inorgánicas que permanecen similares en el tiempo, de acuerdo a lo anterior, este pozo fue el seleccionado para captar el agua residual institucional requerida para la investigación.

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
pH		5.50 – 6.00
Conductividad	$\mu\text{s/cm}$	57.66
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	26 – 28
dbo5	mg O ₂ /L	190
Grasas y aceites	mg/L	0.52
Sólidos suspendidos	mg/L	298
Sólidos sedimentables	ml/L	1.83

Cuadro 12. Caracterización física y biológica del agua residual descargada en el pozo séptico del CISL y que será empleada en la Investigación. Fuente: Autor.

Análisis de medias, medianas y rangos intercuartílicos de los humedales por parámetros. El cuadro 13. Contempla los valores de las concentraciones descriptivas por parámetros físicos y biológicos medidos en el afluente y el efluente y genera las medias, medianas y rangos intercuartílicos.

Parámetro	Medición	Media	Mediana	Cuartil	
				Q1	Q3
pH	Inicial	5.82	5.82	5.72	5.95
	Salida TT01	6.23	6.18	6.15	6.27
	Salida TT02	6.53	6.55	6.37	6.69
	Salida TT03	6.96	6.91	6.75	7.08
	Salida TT04	6.69	6.76	6.62	6.82
Conductividad	Inicial	53.83	53.83	51.33	56.33
	Salida TT01	16.96	16.50	13.50	20.16
	Salida TT02	15.23	14.67	14.25	16.41
	Salida TT03	20,77	19	18,17	25,08
	Salida TT04	17.13	16,67	12,83	20,33
Temperatura	Inicial	26.94	26.39	26.00	28.04
	Salida TT01	27.53	27.27	26.27	28.38
	Salida TT02	29.47	30.53	27.12	31.31
	Salida TT03	28.34	28.10	26.68	30.29
	Salida TT04	26.82	26.90	25.52	28.25
Solidos suspendidos totales	Inicial	244.0	244.0	218.00	270.00
	Salida TT01	18.30	16.80	14.81	23.67
	Salida TT02	20.69	17.08	12.97	31.04
	Salida TT03	19.58	18.88	15.82	25.21
	Salida TT04	13.99	13.75	11.55	15.60
Solidos sedimentables	Inicial	0.94	0.94	0.88	1.00
	Salida TT01	0.04	0.05	0.03	0.06
	Salida TT02	0.04	0.04	0.03	0.05
	Salida TT03	0.05	0.06	0.04	0.07
	Salida TT04	0.03	0.04	0.01	0.04
Grasas y aceites	Inicial	0.27	0.27	0.25	0.28
	Salida TT01	0.02	0.01	0.01	0.02
	Salida TT02	0.04	0.04	0.03	0.04
	Salida TT03	0.09	0.09	0.08	0.09
	Salida TT04	0.01	0.01	0.01	0.01
DBO5	Inicial	65.00	65.00	65.00	65.00
	Salida TT01	8.00	8.00	8.00	8.00
	Salida TT02	25.00	25.00	25.00	25.00
	Salida TT03	50.00	50.00	50.00	50.00
	Salida TT04	6.00	6.00	6.00	6.00

Cuadro 13. Concentraciones descriptivas parámetros físicos y químicos por humedal piloto, afluentes-efluentes, Centro de Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012. Fuente: Autor.

Análisis comparativo y descriptivo para los parámetros. La comparación se desarrolló mediante el uso de diagramas, que nos permite identificar las variaciones de cada sistema en relación con los parámetros medidos.

- pH.** La figura 33 muestra los niveles del pH del afluente y efluente de cada uno de los humedales piloto; denota que todos los niveles de pH aumentaron acercando su valor a un estado más neutro.

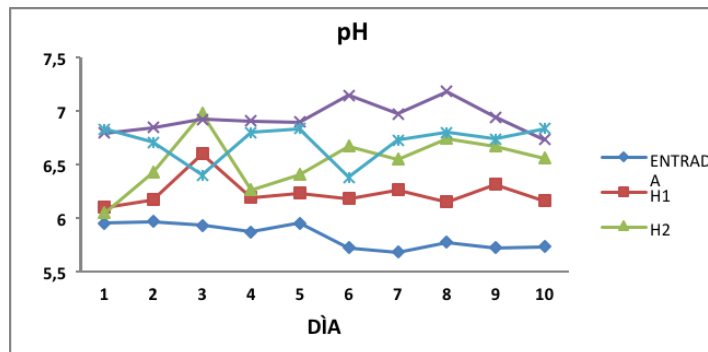


Figura 8. Análisis comparativo y descriptivo del pH. Fuente: Autor.

- Conductividad.** La figura 9 denota los valores obtenidos en la medición de la conductividad en el tiempo estudio. Los valores del efluente en todos los humedales piloto están por debajo del valor del afluente, lo que indica que en todos los sistemas evaluados hubo disminución de esta variable.

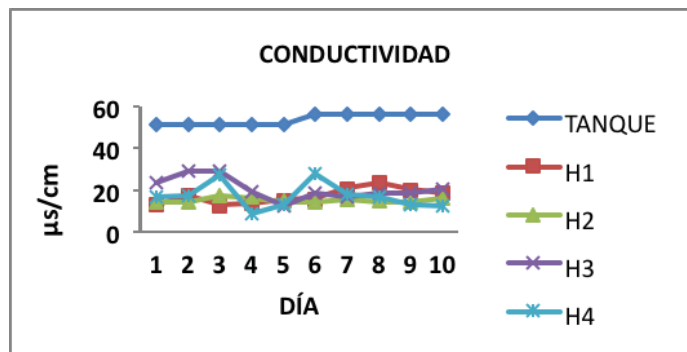


Figura 9. Análisis comparativo y descriptivo de la conductividad. Fuente: Autor.

- Temperatura.** La figura 10, presenta los valores obtenidos en el tiempo de estudio. La comparación entre pilotos está demarcada por la capacidad de retener energía en forma de calor y de la vegetación.

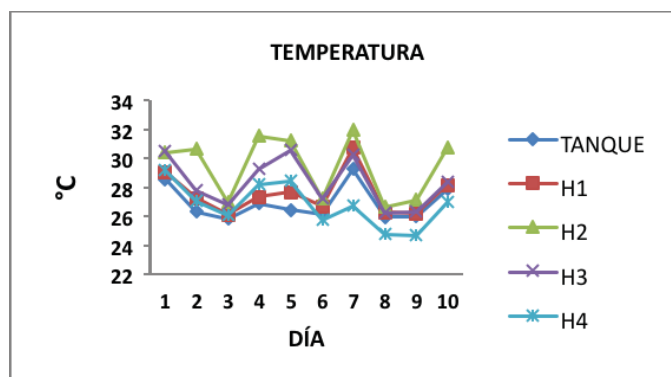


Figura 10. Análisis comparativo y descriptivo de la temperatura. Fuente: Autor.

- **Sólidos suspendidos totales.** La figura 11, describe los resultados obtenidos de sólidos suspendidos en la investigación, los valores medidos del efluente estuvieron por debajo de los valores del afluente, se debe a dos factores, el primero el tanque de sedimentación inicial y a la función sedimentadora de los sistemas, sobre todo en el sistema de flujo subsuperficial.

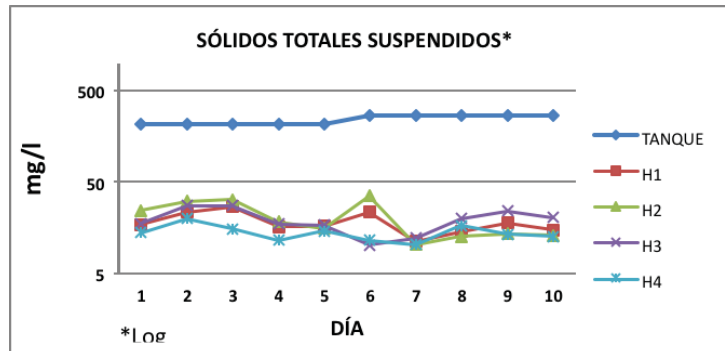


Figura 11. Análisis comparativo y descriptivo de los sólidos suspendidos totales. Fuente: Autor.

- **Sólidos sedimentables.** La figura 12, representa los valores que arrojó la investigación con base en los sólidos sedimentables, se observa el grado de remoción de esta variable en todos los pilotos.

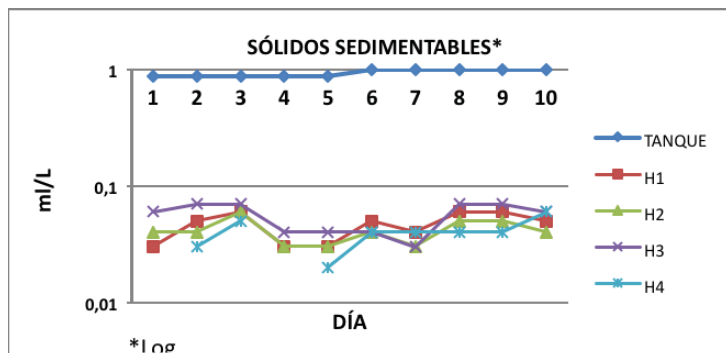


Figura 12. Análisis comparativo y descriptivo de los sólidos sedimentables. Fuente: Autor.

- **Grasas y aceites.** El comportamiento de esta variable en el tiempo estudio fue muy marcada, la figura 13 contempla los datos.

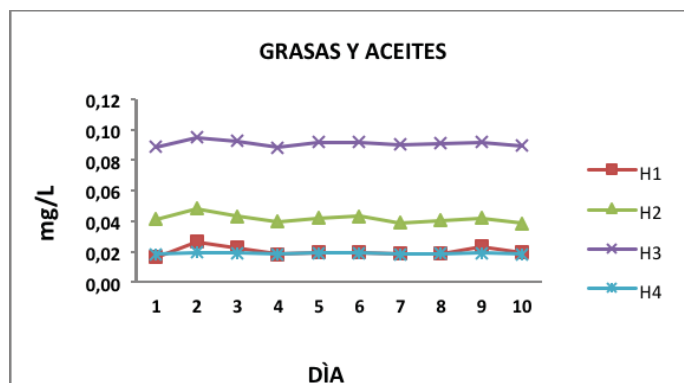


Figura 13. Análisis comparativo y descriptivo de las grasas y aceites. Fuente: Autor.

- Demanda biológica de oxígeno.** La DBO marca tendencia y agudiza las diferencias entre los pilotos; en H1 y H2 los porcentajes de remoción son variados, H1 obtuvo remociones de 87.7% y H2 de 38.5% lo que indica una diferencia bastante marcada en este parámetro biológico; en H3 y H4 la diferencia es más marcada H3 obtuvo remoción de 23.1% y H4 de 90.8%. (ver figura 14).

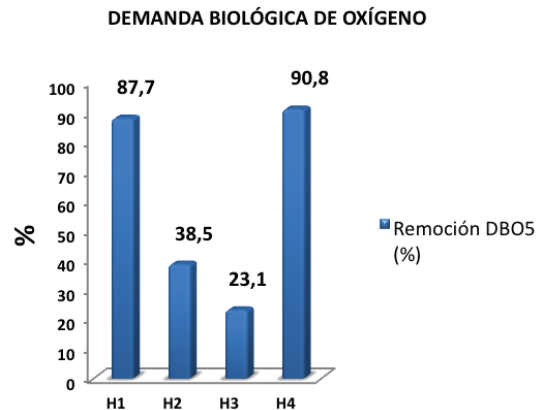


Figura 14. Análisis comparativo y descriptivo de la demanda biológica de oxígeno, DBO5 Fuente: Autor.

Análisis bivariado. Permite comparar a cada una de las variables independientes con la dependiente, por separado.

Prueba de Wilcoxon. Esta prueba arrojará un valor de resultado (valor de U) que si corresponde a una $p < 0,05$, indica que solo en el 5 % de las mediciones, las variaciones de los pilotos en los grupos citados se deben al azar, lo cual es significativo para la investigación. En este caso concluiríamos que los pilotos influenciaron benéficamente en la remoción de los contaminantes del agua residual.

Los valores de p fueron menores de 0.05 en todas las variables medidas, lo que indica que es tratamiento ofrecido en el humedal 1 influenció de manera benéfica a la remoción de los parámetros en estudio. Cuadro 14.

Parámetro	Rango promedio	Suma de rangos	Valor p*
pH H1 Sal.- pH H1 Ent.	Rangos negativos	,00	
	Rangos positivos	5,50	0.005
Conductividad H1 Sal.- Conductividad ccA1	Rangos negativos	5,50	0.005
	Rangos positivos	,00	
Temperatura H1 Sal.- Temperatura H1 Ent.	Rangos negativos	,00	0.005
	Rangos positivos	5,50	
Sólidos suspendidos H1 Sal.- Sólidos suspendidos H1 Ent.	Rangos negativos	5,50	0.005
	Rangos positivos	,00	
Sólidos sedimentables H1 Sal.- Sólidos sedimentables H1 Ent.	Rangos negativos	5,50	0.005
	Rangos positivos	,00	
Grasas y aceites H1 Sal. Grasas y aceites H1 Ent.	Rangos negativos	5,50	0.005
	Rangos positivos	,00	

*Significativa $p < 0.05$

Cuadro 14. Prueba de Wilcoxon para parámetros humedal 1.

En el humedal piloto 2 las variables medidas arrojan que todos los parámetros presentan rangos de influencia benéfica para la remoción de contaminantes pues el valor de p es menor de 0.05. Cuadro 14.

Parámetros		Rango promedio	Suma de rangos	Valor p*
pH H2 Sal. - pH H2 Ent.	Rangos negativos	,00	,00	
	Rangos positivos	5,50	55,00	0.005
Conductividad H2 Sal. - Conductividad H2 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Temperatura H2 Sal. - Temperatura H2 Ent.	Rangos negativos	,00	,00	
	Rangos positivos	5,50	55,00	0.005
Sólidos suspendidos H2 Sal. Sólidos suspendidos H2 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Sólidos sedimentables H2 Sal. Sólidos sedimentables H2 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Grasas y aceites H2 Sal. - Grasas y aceites H2 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005

*Significativa $p < 0.05$

Cuadro 14. Prueba de Wilcoxon para parámetros Humedal 2.

En el humedal piloto 3 la prueba de Wilcoxon arroja que en todas las variables medidas influyen significativamente en la eficiencia del sistema, Los valores de p se mantienen por debajo de 0.05. Cuadro 15.

Parámetros		Rango promedio	Suma de rangos	Valor P*
pH H3 Sal. - pH H3 Ent	Rangos negativos	,00	,00	
	Rangos positivos	5,50	55,00	0.005
conductividad H3 Sal. - conductividad H3 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Temperatura H3 Sal. - Temperatura H3 Ent	Rangos negativos	,00	,00	
	Rangos positivos	5,50	55,00	0.005
Sólidos suspendidos H3 Sal. - Sólidos suspendidos H3 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Sólidos sedimentables H3 Sal. - Sólidos sedimentables H3 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005
Grasas y aceites H3 Sal. - Grasas y aceites H3 Ent	Rangos negativos	5,50	55,00	
	Rangos positivos	,00	,00	0.005

*Significativa $p < 0.05$

Cuadro 15. Prueba de Wilcoxon para parámetros Humedal 3.

El piloto 4 presenta en la prueba de Wilcoxon valores significativos en la mayoría de las variables, con excepción de la variable temperatura en donde no hay una diferencia

significativa entre el afluente y el efluente, en las otras variables el valor p, permanece menos de 0.05. Cuadro 16.

Parámetro	Rango promedio	Suma de rangos	Valor P*
pH H4 Sal. - pH H4 Ent	Rangos negativos	,00	
	Rangos positivos	5,50	0.005
Conductividad H4 Sal. - Conductividad H4 Ent	Rangos negativos	5,50	
	Rangos positivos	,00	0.005
Temperatura H4 Sal. - Temperatura H4 Ent	Rangos negativos	6,00	
	Rangos positivos	5,00	0.79
Sólidos suspendidos H4 Sal. - Sólidos suspendidos H4 Ent	Rangos negativos	5,50	
	Rangos positivos	,00	0.005
Sólidos sedimentables H4 Sal. - Sólidos sedimentables H4 Ent	Rangos negativos	5,50	
	Rangos positivos	,00	0.005
Grasas y aceites H4 Sal. - Grasas y aceites H4 Ent	Rangos negativos	5,50	
	Rangos positivos	,00	0.005

*Significativa $p < 0.05$

Cuadro 16. Prueba de Wilcoxon para parámetros Humedal 4.

Valoración diferencial para los 4 tipos de humedales según los parámetros evaluados

Dado que los tratamientos no cumplen con el supuesto de normalidad y de homogeneidad de varianzas, se realizó el análisis de varianza no paramétrico o prueba de Kruskal-Wallis para encontrar las diferencias entre los diferentes tratamientos, siendo esta variable la independiente.

Al comparar las medianas de los tratamientos a nivel de todos los parámetros en la toma efluente, se observa evidencia estadística en que los resultados obtenidos por los cuatro tratamientos son diferentes, excepto para el parámetro sólidos suspendidos. Cuadro 17.

Parámetros efluentes	pH	Conductividad	Temperatura	Sólidos suspendidos	Sólidos Sedimentados	Grasas
Chi-cuadrado	26,687	8,187	8,968	6,003	7,927	33,841
Gl	3	3	3	3	3	3
Sig. asintót.	,000*	,042*	,030*	,111*	,048*	,000*

Variable de agrupación: Tipo de tratamiento

* $p < 0.05$ significativo

Cuadro 17. Prueba de Kruskal-Wallis parámetros medidos en cuatro tipos de humedales, en el Centro de Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja, 2012

Al observar entre qué grupo de humedales se encuentran las diferencias halladas en la prueba Kruskal-Wallis, se realizó la prueba U de Mann Whitney comparando por pares de tratamiento, obteniendo así seis combinaciones: humedales 1 y 2, humedales 1 y 3, humedales 1 y 4, humedales 2 y 3, humedales 2 y 4, humedales 3 y 4.

Entre los humedales 1 y 2 se encontró diferencia significativa para los parámetros pH, temperatura y grasas, siendo más eficiente el humedal 1 para estos parámetros Tabla 3.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor p*
pH	1	10	7,15	71,50		
	2	10	13,85	138,50	16,50	0,011
	Total	20				
Conductividad	1	10	11,65	116,50		
	2	10	9,35	93,50	38,50	0,384
	Total	20				
Temperatura	1	10	8,00	80,00		
	2	10	13,00	130,00	25,00	0,059
	Total	20				
Sólidos suspendidos	1	10	10,30	103,00		
	2	10	10,70	107,00	48,00	0,880
	Total	20				
Sólidos sedimentados	1	10	11,70	117,00		
	2	10	9,30	93,00	38,00	0,348
	Total	20				
Grasas	1	10	5,50	55,00		
	2	10	15,50	155,00	0,00	0,000
	Total	20				

*P < 0,05 significativo

Tabla 3. Comparación de medianas humedales 1 y 2, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Entre los humedales 1 y 3 se presentó diferencia significativa para los parámetros pH y grasas, siendo más eficiente el humedal 1. Tabla 4.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor de p*
pH	1	10	5,50	55,00		
	3	10	15,50	155,00	0,000	0,000
	Total	20				
Conductividad	1	10	8,25	82,50		
	3	10	12,75	127,50	27,500	0,089
	Total	20				
Temperatura	1	10	9,00	90,00		
	3	10	12,00	120,00	35,000	0,280
	Total	20				
Sólidos suspendidos	1	10	9,40	94,00		
	3	10	11,60	116,00	39,000	0,436
	Total	20				
Sólidos sedimentables	1	10	8,60	86,00		
	3	10	12,40	124,00	31,000	0,165
	Total	20				
Grasas y aceites	1	10	15,50	155,00		
	3	10	5,50	55,00	0,000	0,000
	Total	20				

Tabla 4. Comparación de medianas humedales 1 y 3, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Entre los humedales 1 y 4 se encontró diferencia significativa para los parámetros pH, sólidos suspendidos y grasas y aceites, siendo más eficiente el humedal 4 para estos parámetros. Tabla 5.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor de p*
Ph	1	10	5,70	57,00	2,000	0,000
	4	10	15,30	153,00		
	Total	20				
Conductividad	1	10	11,05	110,50	44,500	0,684
	4	10	9,95	99,50		
	Total	20				
Temperatura	1	10	11,80	118,00	37,000	0,353
	4	10	9,20	92,00		
	Total	20				
Sólidos suspendidos	1	10	13,30	133,00	22,000	0,036
	4	10	7,70	77,00		
	Total	20				
Sólidos sedimentables	1	10	12,55	125,50	29,500	0,123
	4	10	8,45	84,50		
	Total	20				
Grasas y aceites	1	10	13,00	130,00	25,000	0,053
	4	10	8,00	80,00		
	Total	20				

*P < 0,05 significativo

Tabla 5. Comparación de medianas humedales 1 y 4, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Entre los humedales 2 y 3 se encontró diferencia significativa para los parámetros pH, conductividad, sólidos sedimentables y grasas y aceites, siendo más eficiente el humedal 2 para estos parámetros. Tabla 6.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor de p*
ph	2	10	6,40	64,00	9,000	0,002
	3	10	14,60	146,00		
	Total	20				
Conductividad	2	10	6,65	66,50	11,500	0,003
	3	10	14,35	143,50		
	Total	20				
Temperatura	2	10	12,50	125,00	30,000	0,131
	3	10	8,50	85,00		
	Total	20				
Sólidos suspendidos	2	10	10,70	107,00	48,000	0,880
	3	10	10,30	103,00		
	Total	20				
Sólidos sedimentables	2	10	7,95	79,50	24,500	0,047
	3	10	13,05	130,50		
	Total	20				
Grasas y aceites	2	10	15,50	155,00	0,000	0,000
	3	10	5,50	55,00		
	Total	20				

*P < 0,05 significativo

Tabla 6. Comparación de medianas humedales 2 y 3, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Entre los humedales 3 y 4 se encontró diferencia significativa para los parámetros pH, conductividad, temperatura, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables y grasas y aceites, siendo más eficiente el humedal 4 para estos parámetros. Tabla 7.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor de p*
pH	3	10	14,55	145,50		
	4	10	6,45	64,50	9,500	0,002
	Total	20				
Conductividad	3	10	13,00	130,00		
	4	10	8,00	80,00	25,000	0,058
	Total	20				
Temperatura	3	10	13,00	130,00		
	4	10	8,00	80,00	25,000	0,059
	Total	20				
Sólidos suspendidos	3	10	13,50	135,00		
	4	10	7,50	75,00	20,000	0,023
	Total	20				
Sólidos sedimentables	3	10	13,55	135,50		
	4	10	7,45	74,50	19,500	0,018
	Total	20				
Grasas y aceites	3	10	5,50	55,00		
	4	10	15,50	155,00	0,000	0,000
	Total	20				

*P < 0,05 significativo

Tabla 7. Comparación de medianas humedales 3 y 4, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Entre los humedales 2 y 4 se encontró diferencia significativa para los parámetros temperatura y grasas y aceites, siendo más eficiente el humedal 4 para estos parámetros. Tabla 8.

	Humedal	N	Rango promedio	Suma de rangos	U de Mann-Whitney	Valor de p*
pH	2	10	8,20	82,00		
	4	10	12,80	128,00	27,000	0,082
	Total	20				
Conductividad	2	10	9,90	99,00		
	4	10	11,10	111,00	44,000	0,649
	Total	20				
Temperatura	2	10	13,80	138,00		
	4	10	7,20	72,00	17,000	0,013
	Total	20				
Sólidos suspendidos	2	10	12,40	124,00		
	4	10	8,60	86,00	31,000	0,151
	Total	20				
Sólidos sedimentables	2	10	11,60	116,00		
	4	10	9,40	94,00	39,000	0,387
	Total	20				
Grasas y aceites	2	10	15,50	155,00		
	4	10	5,50	55,00	0,000	0,000
	Total	20				

*P < 0,05 significativo

Tabla 8. Comparación de medianas humedales 2 y 4, Centro Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja 2012.

Conclusiones

El área donde se realizó la investigación fue determinante a la hora de evaluar los objetivos, permitiéndonos desde un inicio la adecuación del terreno (pendiente), la ubicación de los pilotos con la delineación hidráulica (tubería y accesorios), la fácil obtención del agua residual institucional y ante todo lo relevante las propias condiciones ambiente del lugar.

Es pertinente para la investigación utilizar la ley de Darcy, explica el funcionamiento de los sistemas de tipo subsuperficial, ya que describe el régimen de flujo en un medio poroso, mientras que la ecuación de Manning es adecuada para la explicación física de los humedales superficiales, ella define el comportamiento del flujo en canales abiertos.

Se evidenció que la base aplicativa implementada en Microsoft Excel es funcional, esta determina las características físicas del diseño de los humedales artificiales.

A nivel vegetal la *Heliconia Psitacorum* requirió más tiempo de adaptación aproximadamente 25 días mientras que la *Lenma minor* 8 días, pero ambas mostraron desarrollo vegetal en el tiempo de estudio, evidenciando los volúmenes de reproducción, la floración de nuevas especies y el crecimiento de tallos, hojas y raíces. Es de destacar el control vegetal requerido sobre todo con la *sp. Lenma minor*, puesto que logramos vivenciar al final de la investigación que se alcanzaban niveles de reproducción de hasta el 75 % del inicial en cinco días.

En los sistemas de flujo subsuperficial se observa que los sistemas fluctúan en temperatura interna por las variaciones de la temperatura ambiente y no por el caudal inyectado mientras que en los de flujo superficial se observa la influencia de ambos agentes en el resultado de la temperatura del humedal, podemos denotar que la temperatura ambiente incide en la temperatura del humedal, pero también observamos que el caudal inyectado provocó el efecto esperado; a menor caudal, mayor temperatura y a mayor caudal, menor temperatura en casi el 80 % del tiempo estudiado.

El diseño y la construcción experimental de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales institucionales en el Centro de Investigación Santa Lucía, da la primicia en investigación en Ecotecnología ante la escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento de Unipaz y la región del Magdalena Medio.

En el análisis univariado o descriptivo concluimos que los pilotos H1 y H4 remueven concentraciones por encima de las establecidas en la norma [9], ambos poseen rangos de remoción óptimos que cumplen con los valores mínimos exigidos por la normatividad colombiana vigente. Los humedales de tipo superficial se fluctuaron en rangos más neutros de pH mientras que los de flujo subsuperficial más ácidos.

La temperatura en el efluente se vio influenciada por la temperatura interna del humedal, ambos sistemas estuvieron en rangos similares, pero se denota que los humedales donde hay plantación vegetal (H1 y H4) mantienen temperaturas por debajo

de sus testigos, al mismo tiempo se concluye que los de tipo subsuperficial poseen más capacidad de retención energética frente a los de tipo superficial.

Los sistemas pilotos muestran alta eficiencia en la remoción de sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentables, los últimos con porcentajes de remoción mayores al 90 %, cada piloto marca tendencia y significancia investigativa. Los sistemas cortan la acción ionizante de los coloides provocando la precipitación de estos y por ende la disminución en el efluente.

En grasas y aceites la tendencia en el tiempo de estudio fue marcada, establecieron ejes de comportamiento con valores más significativos para los sistemas con vegetación H1 y H4.

La demanda biológica de oxígeno favoreció a los sistemas con vegetación, con diferencias marcadas, H1 obtuvo remoción de más del 87 % mientras que H4 obtuvo remoción de más del 90 %. Al comparar las mediciones de H2 y H3 se concluye que el sistema más efectivo para remover DBO es el de tipo subsuperficial con un porcentaje de remoción de 38,7 % frente al 23,1 % del humedal de flujo superficial, pero se concluye también que el agente biológico más efectivo para la remoción de esta variable es la utilizada en el H4, la *sp. Lenma minor*.

Las pruebas de wilcoxon, de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney como pruebas de medición estadística no paramétricas precisan los datos recolectados y son pertinentes para el análisis estadístico de los datos obtenidos en la investigación. Las pruebas de wilcoxon determinaron significancia de los datos en los intragrupos (H1, H2, H3, H4), con excepción de la temperatura en el H4 en donde según wilcoxon no se evidenció variación entre el afluente y el efluente.

La ANOVA, no paramétrica de Kruskal - Wallis concluye significancia en todos los datos de los intergrupos (H1-H2-H3-H4), con excepción de los sólidos suspendidos, según esta prueba los sólidos suspendidos totales no presentan diferencias con significancia, es decir; que todos los pilotos se comportan semejantes frente a esta variable.

Al aplicar la prueba U de Mann Whitney para comparar los pares de tratamiento, se concluye que entre H1 y H2 el más efectivo para remoción o estabilización de las variables medidas es el H1, entre H1 y H3 el más efectivo es el H1, entre H2 y H4 el más efectivo es el H4, entre H3 y H4 el más efectivo es el H4, entre H2 y H3 el más efectivo es el H2 y entre H1 y H4 el más efectivo fue el H4; con esto se finaliza la investigación arrojando que entre sistemas de flujo superficial y subsuperficial sin plantación vegetal, el sistema que resulta más eficiente es el de flujo subsuperficial, pero con plantación vegetal el sistema de flujo superficial presenta mayores índices de eficiencia frente al de flujo subsuperficial, por ende se concluye que el patrón biológico establecido en los humedales inciden de manera directa en los rangos de eficiencia del sistema, en esta investigación y con los patrones utilizados la *Lenma minor* presenta mejor índice de eficacia.

Referencias

- [1] Vymazal, J., Brix, H., Perfler, R. y Laber, J. «Removal mechanisms and types of constructed wetlands. Constructed wetlands for wastewater treatment» in Europe. *Backhuys publishers*, Leiden, 1998.
- [2] Escuela de Ingeniería de Antioquia. *Mecánica de fluidos y recursos hídricos. Tipos de tratamiento en aguas residuales institucionales*.
- [3] Llagas Chafloque, Wilmer Alberto y Guadalupe Gómez, Enrique. Diseño de humedales artificiales Para El Tratamiento De Aguas Residuales Institucionales En La Unmsm. *Revista del Instituto de Investigaciones FIGMM*.
- [4] *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20 edition, 1998, APHA. AWWA, WEF (Métodos estándar para la examinación de aguas y aguas residuales institucionales, Edición 20, 1998).
- [5] RAS - 2000. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Sección II. Título E .
- [6] Lara Borrero, Jaime Andrés. *Depuración de aguas residuales institucionales municipales con humedales artificiales*. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona: mayo de 1999.
- [7] Aguirre, Hernando. Medición de caudales en canales abiertos. Laboratorio de control ambiental. Puerto Isaacs. Mineógrafo, 1995.
- [8] Delgadillo Zurit, Marcelo y Condori Carrasco, Luisa Jimena. *Planta de tratamiento de aguas residuales institucionales con macrófitas para comunidades cercanas al lago Titicaca*. Universidad del Valle - La Paz, 2009.
- [9] Decreto 1594 de 1984. Usos del Agua y residuos líquidos. Art. 74.



UNIVERSIDAD DE
SAN BUENAVENTURA
SEDE BOGOTÁ

Calidad humana y profesional

Ingeniería Electrónica



CÓDIGO SNIES 2901
TÍTULO QUE OTORGA Ingeniero(a) Electrónico(a)
METODOLOGÍA Presencial
DURACIÓN 10 semestres

Objetivo del programa

Formar ingenieros electrónicos integrales, con una amplia capacidad para investigar, diseñar, evaluar, mantener, elaborar y brindar soluciones técnicas para el sector productivo, desde la aplicación de sistemas electrónicos.

Campos de acción del Ingeniero Electrónico, bonaventuriano

Diseño, implementación de procesos de automatización y control industrial.

Gestión, diseño e implementación de redes de computadores y accesos a Internet para la aplicación de las nuevas tecnologías en procesos industriales de producción y comercialización.

Diseño, implementación y gestión de sistemas de comunicación industrial móviles y fijos.

Investigación aplicada en el desarrollo de proyectos especiales en electrónica, para centros de investigación industrial y académico.

Diseño, instalación y mantenimiento de instrumentos y sistemas electrónicos aplicados a la medicina y la industria.



Identificación de especies promisorias de lepidópteros en la hacienda el Roble para criadero *in situ*

Identification of promising species of Lepidoptera in the Roble hacienda for the hatchery *in situ*

Jesús Quintero Cardozo¹, Dayana Moreno², Juliana Otero³.

Resumen

La Hacienda el Roble se encuentra ubicado en la Región Andina, bajo un clima cálido, en el municipio de los Santos, Santander. Presenta un agro-ecosistema cafetero, que produce café orgánico certificado y por sus prácticas ambientales se ha convertido en un referente a nivel nacional e internacional que muestra la importancia de generar campos productivos sostenibles. Dentro de él convergen diferentes poblaciones entre las que se destacan las comunidades de mariposas, un recurso potencial de aprovechamiento sostenible, por la gran representatividad dentro de este agro-ecosistema cafetero, rápida reproducción e impacto visual. Esta investigación generó la línea base ambiental de la Hacienda el Roble con el objeto de identificar el potencial del recurso de mariposas y establecer sistemas de cría y manejo adecuado, para contribuir a mantener el equilibrio y el uso sostenible de la biodiversidad en la hacienda. Para ello se realizó una caracterización de las mariposas para identificar la Lepidopterofauna presente en la zona de estudio y se seleccionó aquellas que presentaron mayor potencial, la colecta activa se realizó por medio de redes entomológicas utilizando la estrategia de “patrulleo” durante la mayor cantidad de horas luz por día (7:00 a 17:00), de esta forma se pudo cubrir un amplio grupo de gremios de mariposas con diferentes hábitos de vuelo y maximizar la colecta; se obtuvo la identificación de 616 individuos pertenecientes a 114 especies, agrupadas en 87 géneros, seis familias (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae y Hesperidae), de la cual la dominante fue Nymphalidae con por su abundancia con un total de 58 especies, se establecieron las especies florísticas de preferencia, aportando al desarrollo de esta comunidad en la Hacienda.

Palabras claves: biodiversidad, composición, riqueza, identificación, aprovechamiento.

¹ Docente, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ,

² Estudiante Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

³ Estudiante Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

Abstract

The Roble Hacienda is located in the Andina Region, under a warm climate in the municipality of Santos, Santander. It has a coffee agro-ecosystem, which produces certified organic coffee and their environmental practices has become a reference to national and international level that shows the importance of creating sustainable productive fields. Within it converge different populations that stand between butterfly communities, a potential sustainable resource use by the large representation in this agro-ecosystem coffee, fast playback and visual impact. This research led to the environmental base of the Roble Hacienda in order to identify the resource potential of butterflies and establish systems of breeding and proper management, to help maintain balance and sustainable use of biodiversity in the property line. This characterization of the butterflies was performed to identify the Lepidoptero fauna present in the study area and those that had the greatest potential was selected, the active collection was made using entomological nets using the strategy of "patrolling" for as many light hours per day (7:00 to 17:00), thus could cover a wide range of associations of butterflies with different flying habits and maximize the collection; identification of 616 individuals belonging to 114 species grouped in 87 genera, six families (Papilionidae, Pieridae, Nymphalinae, Riodinidae, Lycaenidae and Hesperidae), which was the dominant Nymphalidae con for its abundance with a total of 58 species were obtained floristic species preference, contributing to the development of this community in Hacienda settled.

Key words: Biodiversity, composition, richness, identification, exploitation.

Introducción

La riqueza de fauna y flora que posee Colombia es invaluable, nuestro país está dentro de los países más diversos en recursos biológicos, esto debido a su geografía, que le proporciona una gran variedad de ecosistemas ricos en especies de animales y plantas que podrían ser utilizados de una manera sostenible, para mejorar la calidad de vida de muchas comunidades y a su vez generar una conciencia proteccionista hacia especies que se encuentran en vía de extinción.

Colombia es el país con mayor diversidad de mariposas a nivel mundial con más 3.600 especies diurnas descritas hasta el año 1997, su singularidad, belleza y colorido nos lleva a observar a estos insectos como un recurso promisorio que se puede conservar y manejar de manera sostenible en el país debido a su alta biodiversidad, la cual ha sido subvalorada, por lo que la cría de lepidópteros representa una actividad para la investigación, valoración y conservación de estas comunidades.



La pérdida de la biodiversidad puede tener efectos negativos sobre la sostenibilidad de las regiones, con graves consecuencias sobre el bienestar de las comunidades humanas que dependen de éstas. Por lo anterior, es necesario buscar soluciones que estén científicamente respaldadas y que consideren como gran objetivo, alcanzar sistemas de producción sostenibles. Es así como la apropiación de sistemas productivos sostenibles en el sector agropecuario en Colombia presenta grandes expectativas apoyadas por métodos y experiencias foráneas.

Esta investigación busca promover la protección del ambiente y los recursos naturales mediante el conocimiento y aprovechamiento sostenible de las mariposas como grupo de organismos de gran importancia ecológica, ambiental y potencial recurso de nuestra Biodiversidad, buscando a través de la identificación de las comunidades de mariposas alternativas de explotación sostenible siendo prioritario el desarrollo de trabajos de investigación que permitan la implementación de alternativas de manejo y conservación de la biodiversidad.

Materiales y métodos

El tipo de estudio que contempla la investigación es descriptivo; ya que se caracterizaron las comunidades de mariposas presentes en la hacienda el Roble, señalando sus cualidades, propiedades y demás características taxonómicas, y de campo pues implica la recolección de información primaria y secundaria del objeto a estudiar.

La investigación contemplo un método cuantitativo, que consistió en la colecta por medio de redes entomológicas utilizando la estrategia de “patrulleo” sin la delimitación de transeptos durante la mayor cantidad de horas luz por día (7:00 a 17:00), de esta forma se pudo cubrir una amplio grupo de gremios de mariposas con diferentes hábitos de vuelo y maximizar la colecta según la metodología recomendada por Huertas (2004). Los muestreos se realizaron en cuatro zonas previamente seleccionadas (Figura 1) considerando los biotipos presentes en el área de estudio (cafetales de diferentes edades, bordes cafetal- bosque y fragmentos boscosos) (Cuadro 1), durante los meses de lluvias (septiembre) y la temporada seca (diciembre). El esfuerzo de muestreo fue equivalente a dos personas/día x 2 días en cada zona de estudio durante las dos temporadas (lluvias-seca) para un total de 160 horas.

Cuadro 1. Zonas seleccionadas para los muestreos: localización, altitud y biotipos presentes.

LOCALIDAD	COORDENADAS	ALTITUD	BIOTIPO
Lote Monte Colorado	N 06° 52.2' 35" W 73° 02' 2.31"	1683 msnm	Bosque natural, secundario en regeneración.
Lote El Diamante Lote Esmeralda	N 06° 52' 0.62" W 73° 02' 04"	1648 msnm	Cafetal maduro aprox. 30 años con cobertura vegetal alta, dosel superior a 15 m.
Lote Media Luna	N 06° 51' 56.4" W 73° 07.9' 2 "	1639 msnm	Cafetal maduro aprox. 15 años, con cobertura vegetal media
Lote 11 y 12 nuevos	N 06° 51.8 00" W 73° 02" 1.22"	1665 msnm	Cafetal joven de aproximadamente 4 años, con cobertura vegetal leve.

Fuente: Los autores.

Figura 1: Fotografías de las zonas estudiadas. A. Monte Colorado B. Lote el Diamante C. Lote Media Luna D. Lote 11 y 12 nuevos.



Fuente: Los autores.

Los ejemplares capturados fueron sacrificados por constricción torácica y guardada en sobres de papel milano blanco para su respectiva determinación. Las mariposas más abundantes y de fácil determinación taxonómica en campo fueron marcadas en el ala anterior o posterior con un número consecutivo y liberadas posteriormente. Para cada ejemplar capturado se registró el número de captura, hábitat (pradera/matorral, borde de bosque o relicto de bosque, cultivo), hora y tipo de actividad, Arias & Huertas (2001).

Se utilizó la trampa Van Someren-Rydon para evaluar el gremio de las mariposas acimófagas (que se alimentan de materia orgánica en descomposición), se definieron tres transeptos lineales de 150 m, colocando tres trampas Van Someren-Rydon con cebo a base de pescado y fruta en descomposición, distanciadas 50 metros entre sí; estas se colocaron a 0,5; 1,5 y 2,5 m de altura del suelo y se dejaron en campo durante dos días, revisándolas en las horas de la mañana y en la tarde. (Figura 2).

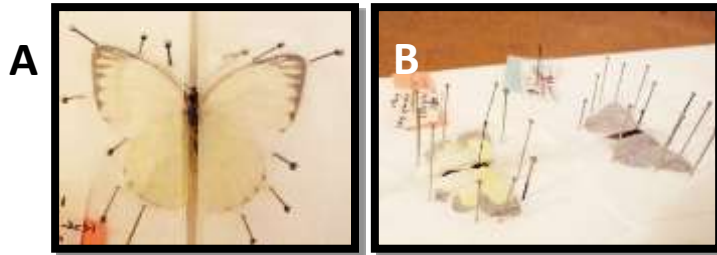
Figura 2. Trampa Van Someren-Rydon



Fuente: Los autores

Para el estudio y posterior determinación taxonómica de los ejemplares capturados, se procedió al extendido de los especímenes con las alas abiertas, mediante la inserción de un alfiler entomológico y el uso de extensores alares. (Figura 3).

Figura 3. Montaje de los ejemplares: A. extensión alar de los ejemplares B. Montaje definitivo y secado del material.

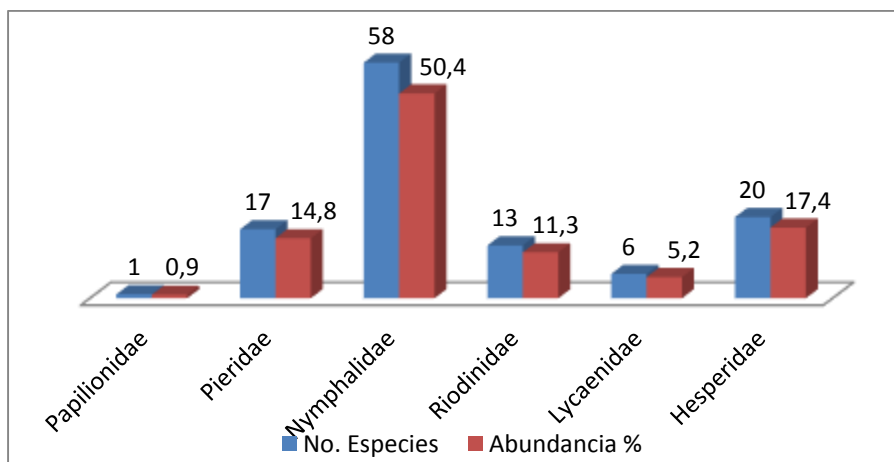


Fuente: Los autores.

Resultados y discusión.










Composición de especies. Se capturaron 616 individuos pertenecientes a 114 especies (Cuadro 2), agrupadas en 87 géneros, seis familias (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae y Hesperidae). La familia Nymphalidae fue dominante, puesto que presentó el mayor número de especies (58) distribuidas en las subfamilias Biblidinae, Charaxinae, Danainae, Heliconiinae, Limenitidinae, Morphinae, Nymphalinae y Satyrinae. La familia Hesperidae y Pieridae se encuentran representadas por 20 y 17 especies respectivamente, las familias con menor representación fueron Riodinidae, Lycaenidae y Papilionidae con 13, 6 y 1 especies. (Figura 4)












Figura 4. Registro de las familias de Lepidópteros en la Hacienda el Roble, representado en porcentaje de número de especies y abundancia.







Fuente: Los autores

Cuadro 2. Listado fotográfico de las especies de mariposas diurnas registradas en la Hacienda el Roble.

FAMILIA: PAPILIONIDAE	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<i>Heraclides thoas nealces</i> (L.W. Rothschild & H.E.K. Jordan, 1906)	
FAMILIA: PIERIDAE	
SUBFAMILIA: Dismorphinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<i>Pseudopieris nehemia luisa</i> (J.B.A.D. Boisduval, 1836)	
<i>Dismorphia crisia foedora</i> (P.H. Lucas, 1852)	
<i>Dismorphia hyposticta hyposticta</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	
<i>Lieinix nemesis nemesis</i> (P.A. Latreille, [1813])	
<i>Enantiacitrinella citrinella</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	
SUBFAMILIA: Pierinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<i>Ascia monuste monuste</i> (C. Linnaeus, 1764)	
<i>Gluphrissadrus illadrusilla</i> (Cramer, 1777)	
<i>Melete leucanthe leucanthe</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	

<i>Leptophobiaripaaripa</i> (Boisduval, 1836)	
SUBFAMILIA: Coliadinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<i>Euremaxantochloraxantochlora</i> (Kollar, 1850)	
<i>Euremaxantochloraedentata</i> (V. Kollar, 1850)	
<i>Pyrisitianisevenusta</i> (Boisduval, 1836)	
<i>Pyrisitiavenustalimbia</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	
<i>Euremaphialecolumbia</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	
<i>Hoebisphileaphilea</i> (Linnaeus, 1763)	
<i>Phoebisargantelarra</i> (Fabricius, 1798)	
<i>Phoebisagaritheagarithe</i> (Boisduval, 1836)	
FAMILIA: NYMPHALIDAE	
SUBFAMILIA: Biblidinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<i>Catonephelenumilia</i> (P. Cramer, 1775)	
<i>Epiphileorea</i> (J. Hübner, [1823])	













<p><i>Hamadryas fornax fornax</i> (J. Hübner, [1823])</p>	
<p><i>Pyrrhogyraedocla</i> (E. Doubleday, [1848])</p>	
<p><i>Diaethria clymenamarchalii</i> (Guérin-Meneville, [1844])</p>	
<p><i>Marpesia zerynthia</i> J. Hübner, [1823]</p>	











SUBFAMILIA: Charaxinae











NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Prepona laertes demodice</i> (J.B. Godart, [1824])</p>	
<p><i>Hypna clytemnestra</i> (P. Cramer, 1777)</p>	
<p><i>Memphis polycarthes</i> (J.C. Fabricius, 1775)</p>	
<p><i>Memphis leonida</i> (C. Stoll, 1782)</p>	
<p><i>Memphis perennaustrina</i> (W.P. Comstock, 1961)</p>	
<p><i>Fountainearyphearyphea</i> (P. Cramer, 1775)</p>	
<p><i>Fountainea glycerium comstocki</i> (T. Witt, 1972)</p>	
<p><i>Fountainea nessus</i> (P.A. Latreille, [1813])</p>	










SUBFAMILIA: Heliconiinae










NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
--------------------------	-------------------




<p><i>Heliconius clysonymus clysonymus</i> P.A. Latreille, (1817)</p>	
<p><i>Heliconius melponememelpone</i> (Linnaeus, 1758)</p>	
<p><i>Dryasiulia</i> (Fabricius, 1775)</p>	
<p><i>Heliconius ismenius</i> P.A. Latreille, [1817]</p>	
<p><i>Euptoieta hegesia</i> (P. Cramer, 1779)</p>	
<p><i>Actinotepellena equatoria</i> (H.W. Bates, 1864)</p>	
<p><i>Actinotemele meplos</i> F.D. Godman & O. Salvin, 1881</p>	
SUBFAMILIA: Danainae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Danaus plexippus plexippus</i> (C. Linnaeus, 1758)</p>	
<p><i>Pteronymia aletta</i> (W.C. Hewitson, [1855])</p>	
<p><i>Pteronymia latillanigricans</i> (W.C. Hewitson, [1855])</p>	
<p><i>Hypothyris euclea</i> (J.B. Godart, 1819)</p>	
<p><i>Melinaea idea idea</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)</p>	












<p><i>Greta andromicaandromica</i> (W.C. Hewitson, [1855])</p>	
<p><i>Pagyriscymothoe</i> (W.C. Hewitson, [1855])</p>	
<p><i>Episcada mira</i> (W.C. Hewitson, 1877)</p>	
<p><i>Mechanitislysimmiamacrinus</i> W.C. Hewitson, 1860</p>	
<p><i>Mechanitispolymnia</i> (C. Linnaeus, 1758)</p>	
SUBFAMILIA: Limenitidinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Adelphaalala</i> (W.C. Hewitson, 1847)</p>	
SUBFAMILIA: Nymphalinae	
<p><i>Coloburadirce</i> (Linnaeus, 1758)</p>	
<p><i>Anartiajatrophae</i> (C. Linnaeus, 1763)</p>	
<p><i>Anartiaamathea</i> (Linnaeus, 1758)</p>	
<p><i>Siproetaepaphus</i> (P.A. Latreille, [1813])</p>	
<p><i>Tegosaanieta</i> (Hewitson, 1864)</p>	







<p><i>Chlosynelacinia</i> (Doubleday, [1847])</p>	
<p><i>Anthanassanadrusillalex</i> (H. W. Bates, 1864)</p>	
<p><i>Castiliaerantes</i> (W.C. Hewitson, 1857)</p>	
SUBFAMILIA: Satyrinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Phonophilaunifasciatabogotensis</i> J.H. Jurriaanse, 1926</p>	
<p><i>Pedaliodesmanis</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)</p>	
<p><i>Oressiomatyphla</i> E. Doubleday, [1849]</p>	
<p><i>Forsterinariacoipa</i> Peña & Lamas, 2005</p>	
<p><i>Magneptychiaalcione</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)</p>	
<p><i>Euptychoidessaturnus</i> (A.G. Butler, 1867)</p>	
<p><i>Euptychoideslaccine</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)</p>	
<p><i>Caeruleptychiaumbrosa</i> (A.G. Butler, 1870)</p>	

<p><i>Hermeuptychia hermes</i> (J.C. Fabricius, 1775)</p>	
<p><i>Hermeuptychia sp.</i> Forster, 1964</p>	
SUBFAMILIA: Morphinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Caligotela monius mennon</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)</p>	
<p><i>Eryphanis automedon lycomedon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)</p>	
<p><i>Opsiphanes cassina</i> C. Felder & R. Felder, 1862</p>	
<p><i>Opsiphanes tamarindi</i> C. Felder & R. Felder, 1861</p>	
FAMILIA: RIODINIDAE	
SUBFAMILIA: Riodininae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Melanis marathon</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)</p>	
<p><i>Mesosemia zonalis</i> F.D. Godman & O. Salvin, 1885</p>	
<p><i>Calephelis laverna</i> (F.D. Godman & O. Salvin, 1886)</p>	

<p><i>Catocyclotis adelina</i> (A.G. Butler, 1872)</p>	
<p><i>Anteros formosus</i> (P. Cramer, 1777)</p>	
<p><i>Siseme pallas</i> (P.A. Latreille, [1809])</p>	
<p><i>Theopeeudocia</i> J.O. Westwood, 1851</p>	
<p><i>Thisbe irenea</i> (C. Stoll, 1780)</p>	
<p><i>Emesis cypria</i> C. Felder & R. Felder, 1861</p>	
SUBFAMILIA: Euselasiinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Euselasiacorduena</i> (W.C. Hewitson, 1874)</p>	
<p><i>Euselasiabettina</i> (W.C. Hewitson, 1869)</p>	
<p><i>Euselasiaeucrates</i> (W.C.Hewitson, 1872)</p>	
FAMILIA: LYCAENIDAE	
SUBFAMILIA: Theclinae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA

<p><i>Arawacustogarna</i> (W.C. Hewitson, 1867)</p>	
<p><i>Strymonbazochii</i> (J.B. Godart, [1824])</p>	
<p><i>Arawacussito</i> (J.B.A.D. Boisduval, 1836)</p>	
SUBFAMILIA: Polyommatae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Leptotescauscauscaus</i> (P. Cramer, 1775)</p>	
<p><i>Zizulacyna</i> (W.H. Edwards, 1881)</p>	
<p><i>Hermiargushanno</i> (C. Stoll, 1790)</p>	
FAMILIA: HESPERIDAE	
SUBFAMILIA: Pyrrhopyginae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Elbellascylla</i> (E. Ménétriés, 1855)</p>	
SUBFAMILIA: Pyrginae	
NOMBRE CIENTIFICO	FOTOGRAFIA
<p><i>Pyrgusorcus</i> (C. Stoll, 1780)</p>	

<p><i>Urbanusdorantes</i> (Stoll, 1790)</p>	
<p><i>Urbanusesmeraldus</i> (Butler, 1877)</p>	
<p><i>Urbanusteleus</i> (Hübner, 1821)</p>	
<p><i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)</p>	
<p><i>Heliopetespetrus</i> (J. Hübner, [1819])</p>	
<p><i>Heliopetesarsalte</i> (C. Linnaeus, 1758)</p>	
<p><i>Heliopetesalana</i> (T. Reakirt, 1868)</p>	
<p><i>Potamanaxasunifasciata</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)</p>	
<p><i>Achlyodespallida</i> (R. Felder, 1869)</p>	
<p><i>Astraptesfulgerator</i> (J.E.I. Walch, 1775)</p>	
<p align="center">SUBFAMILIA: Hesperinae</p>	
<p>NOMBRE CIENTIFICO</p>	<p>FOTOGRAFIA</p>
<p><i>Vettiuscoryna</i> (W.C. Hewitson, 1866)</p>	

<p><i>Zariaspemys</i> (J. Hübner, [1808])</p>	
<p><i>Thracidesphidon</i> (Cramer, 1779)</p>	
<p><i>Papias sp.</i> Godman&Salvin, [1900]</p>	
<p><i>Apaustus sp.</i> Hübner, 1819</p>	
<p><i>Remellaremus</i> (Fabricius, 1798)</p>	
<p><i>Synaptesp.</i> Mabille, 1904</p>	
<p><i>Ouleuscandidus</i> S.R. Steinhauser, 1989</p>	

Fuente: Los autores.

Criterios de Selección de las especies de mariposas para criar en cautiverio. Para la selección de especies de lepidópteros diurnos promisorios para la cría en cautiverio se realizó un estudio previo de la diversidad de especies de la zona, dado que la introducción de especies foráneas puede conllevar a modificaciones en la estructura de la comunidad produciendo en algunos casos la extinción de especies por la competencia de recursos o la aparición de plagas por parte de especies generalistas. Entre los criterios tenidos en cuenta para la selección de las especies promisorias se destacan:





- ✿ **Variedad y colores:** Se seleccionaron especies con diseños y coloraciones vistosas que captan la atención del público, existe predilección por las tonalidades amarilla, naranja, roja, blanca, azul y el contraste de estas tonalidades con el color negro.
- ✿ **Forma de vuelo:** las mariposas exhiben variedad de vuelos, para fines contemplativos se seleccionó especies de vuelo lento y pausado.
- ✿ **Comportamiento en cautiverio:** No todas las especies se pueden criar en cautiverio, Para la selección se tuvo en cuenta los ciclos de vida y relaciones

interespecificas con otros insectos como en el caso de las familias Riodinidae y Lycaenidae.

- ✿ *Producción continua o discontinua:* se consideró la temporalidad (épocas de lluvias - sequias) dado a que algunas especies rigen su ciclo de vida a las temporadas climáticas.
- ✿ *Facilidad para la propagación de alimento:* se tuvo en cuenta las dificultades que se tiene a la hora de criar mariposas en cautiverio como la disponibilidad de las plantas hospederas, en algunos casos estas suelen ser herbáceas de crecimiento rápido y fácil propagación, sin embargo, otras especies utilizan vegetación arbórea que resulta de dificultosa propagación y crecimiento lento.
- ✿ *Facilidad para la propagación en laboratorio:* se seleccionaron especies de mariposas con ciclos de vida cortos ya que en general presentan un mayor número de huevos por ovoposición lo que facilita su cría y manipulación en el laboratorio.

Considerando lo anterior, se proponen las siguientes especies para su cría en cautiverio en la Hacienda el Roble, Mesa de los Santos, Santander, Colombia.

Cuadro 3. Especies para cría en cautiverio en la Hacienda el Roble.

ESPECIE	PLANTA HOSPEDERA
 <p><i>Heraclidesthoasnealces</i> L.W. Rothschild & H.E.K. Jordan, (1906)</p>	 <p><i>Piper auritum</i> (Piperaceae).</p>
 <p><i>Pseudopierisnehemia luisa</i> J.B.A.D. Boisduval, (1836)</p>	 <p><i>Calliandra</i>spp</p>



Lieinix nemesis nemesis
P.A. Latreille, (1813)



Inga sp.
Especie para el sombrío de café



Leptophobia arripa arripa
Boisduval, (1836)



Especie generalista usa múltiples
especies de Crucíferas y
Tropaelaceas como plantas
hospederas.



Phoebis phileaphilea
Linnaeus, (1763)



Cassia fistula



Catonephelen umilia
P. Cramer, (1775)



Alchornea latifolia



Preponalaertes demodice
J.B. Godart, (1824)



Andirainermis
Andirainermis Inga edulis.



Hypnacylytemnestra
P. Cramer, (1777)



Croton schiedeanus o *Croton billbergianus*



Fountaineanessus
P.A. Latreille, (1813)



Esta especie utiliza como hospedera diferentes especies del genero *Croton sp.*



Heliconius clysonymus clysonymus
P.A. Latreille, (1817)



Passiflora apétala
Además de otras especies del genero pasiflora sp.



Danaus plexippus plexippus
C. Linnaeus, (1758)









Asclepias curassavica y
Gonolobus denticulate



Anartia amathea
Linnaeus, (1758)



Especie generalista usa como plantas hospedera: *Ruellia sp.*,

	<p><i>Justicia sp., Blechum sp., Dicliptera sp.</i> (Acanthaceae).</p>
 <p><i>Caligotelamonius mennon</i> C. Felder & R. Felder, (1862)</p>	 <p><i>Heliconia spp.</i> (Heliconiaceae) <i>Musa spp.</i> (Musaceae).</p>
 <p><i>Eryphanis automedon lycomedon</i> C. Felder & R. Felder, (1867)</p>	 <p><i>Phyllostachys aurea</i></p>
 <p><i>Greta andromica andromica</i> W.C. Hewitson, (1855)</p>	 <p>Utiliza varias plantas hospedadoras del género <i>Cestrum sp.</i></p>

Fuente: Los autores

La Hacienda el Roble presenta cada una de las especies hospedadoras relacionadas en el cuadro 3, por lo que no hay que plantar especies a la zona de intervención.

Conclusiones

La definición de UICN sobre el uso sostenible de los recursos naturales renovables en la Convención sobre Biodiversidad Biológica, la cual define el “uso sostenible de los recursos naturales” como la introducción y aplicación de métodos y procesos para la utilización de la biodiversidad en perspectiva de prevenir su deterioro en el largo plazo; para cumplir con necesidades y aspiraciones humanas actuales y futuras. Por lo anterior, es necesario buscar soluciones que estén científicamente respaldadas y que consideren como un gran objetivo, alcanzar sistemas de producción sostenibles. Es así como se ve reflejado que el mariposario representará



un bien y servicio basado en la biodiversidad presente en la zona, creando una alternativa para una empresa local, proporcionándole un mecanismo diferente generador de ingresos que permita a su vez la conservación efectiva de los recursos naturales. El acercamiento permitió reconocer que la Hacienda el Roble complementa su misión con acciones en virtud de la protección de la biodiversidad y el medio ambiente, por lo tanto desde sus diferentes niveles de gestión nos aportó al proyecto su experiencia, conocimiento y trayectoria fortaleciendo de esta manera las capacidades locales para el desarrollo de la actividad económica, alianzas estratégicas e incidencia en la definición de educación ambiental.

Las características ambientales identificadas en la plantación de Café Mesa de Los Santos demuestran que los cafetales son zonas de alta biodiversidad. La caracterización de la fauna presente en el cafetal con sombrío representa un paso importante para establecer investigaciones que contribuyan a lograr un equilibrio entre la conservación de la diversidad y el aprovechamiento sostenible del suelo, más cuando en la actualidad se presenta tasas de deforestación y fragmentación de hábitats muy elevadas.

Se reportaron en la zona de estudio que comprende 300 Hectáreas distribuidas en cuatro zonas: cafetales de diferentes edades, bordes cafetal- bosque y fragmentos boscosos, 616 individuos pertenecientes a 114 especies, agrupadas en 87 géneros y seis familias (Papilionidae, Pieridae, Nymphalinae, Riodinidae, Lycaenidae y Hesperidae).

La familia Nymphalidae fue la dominante en la hacienda el Roble, presento 58 especies distribuidas en las subfamilias Biblidinae, Charaxinae, Danainae, Heliconiinae, Limenitidinae, Morphinae, Nymphalinae y Satyrinae.

Se seleccionaron 15 especies promisorias para cultivo *In situ* en la hacienda el Roble, especies que fueron valoradas según los criterios de selección *Variabilidad y colores, Forma de vuelo, Comportamiento en cautiverio, Producción continua o discontinua, Facilidad para la propagación de alimento y Facilidad para la propagación en laboratorio*, criterios establecidos según la diversidad de especies y la zona de influencia del proyecto.

Se constituye la hacienda el Roble como un agro-ecosistema productivo sostenible, en donde los recursos naturales son preservados y manejados de manera adecuada y en donde la investigación se convierte en el referente para la conservación de la Biodiversidad.



Agradecimientos

Se agradece al Instituto Universitario de la Paz, la Hacienda el Roble y las Unidades Tecnológicas de Santander, por la contribución al desarrollo de la Investigación.

Bibliografía

Andrade, G., 2002.- Biodiversidad de las mariposas (Lepidóptera: Rhopalocera) de Colombia. 2: 153-172 (en) COSTA, C., VANIN, S.A., LOBO, M. & MELIC, A. (eds.). Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática. Lepidóptera tercer milenio. Sociedad entomológica Aragonesa. España.

Apaza, M.A., Osorio, F. & Pastrana, A., 2006.- Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidóptera) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN ANMI MADIDI. Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 1 (1): 177

Botero. J. E. Verhelst, J. C. & FAJARDO. N. D. Las aves en la zona cafetera de Colombia. Avances técnicos cenicafe. 265: 1-8

Brown, KS; Hutchings, RW. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamic of diversity in Amazonian forest butterflies. In: Lawrence, WF; Bierregard, RO. Eds. Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities. USA, Chicago Press. p. 91-110.

Arias, J.J. & Huertas, B. 2001. Mariposas diurnas de la Serranía de los Churumbelos, Cauca. Distribución Altitudinal y diversidad de especies (Lepidoptera: Papilionoidea). Revista Colombiana de Entomología 27(3-4): 169-176

Camero, E. 2002. Fauna del suelo en Bosques y cafetales de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Acta Biológica Colombiana, 7: 17-22

Uicn. Consultado el 9 de octubre del 2014. Disponible: <https://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_protegidas/ap_categorias.cfm>

Constantino, L. M. 1996. Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros diurnos con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. II seminario. Investigación y manejo de fauna para la construcción de sistemas sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto Alexander Von Humbolt. Cali, marzo 28-29 de 1996, memorias, p 75-86.



Gascon, C., Lovejoy, T.E., Bierregaard, R.O. Jr., Malcolm, J.R., Stouffer, P.C., Vasconcelos, H.L., Laurance, W.F., Zimmerman, B., Tocher, M., Borges, S. (2004). Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biol. Conserv.* 91, 223–229.

Gómez, Rosario. Plan de manejo propuesto para la cría de mariposas promisorias como alternativa productiva para comunidad indígenas de la amazonia colombiana. Consultado el 30 de Octubre de 2013. Disponible en <<http://www.sea-entomologia.org/PDF/GeneralInsectorum/GE-0057.pdf>>

Guarin A. (2013). Información personal sobre técnicas de captura, conservación e instalación de insectos. Instituto Universitario De Las Paz. Barrancabermeja

Instituto De Investigacion De Recursos Biologicos Alexander Von Humboldt. 2003. "Plan de aprovechamiento y uso de recursos naturales: Guía para empresas de Biocomercio. 41 p.

Martens, H. 1994. The butterfly trade in Papua New Guinea. A touch-stone for sustainable utilization of wildlife. *Animal Research and Development*, 40: 88-101.

Millan J., Chacon P., Giraldo A. 2009. Estudio de la comunidad de lepidópteros diurnos en zonas naturales y sistemas productivos del municipio de Caloto Cauca, Colombia. *Boletín científico centro de museos de historia natural* 13: 185-195

Moguel, P. & Toledo, V.M. 1999. Biodiversity in traditional coffee systems of México. *Conservation Biology*, 13(1): 11-21.

Moreno, R. 1998. Análisis económico de proyectos de fauna: Cría de mariposas. Instituto Alexander Von Humboldt. Colombia. 25 pp.

Parsons, M. 1992. The butterfly farming and trading industry in the Indo Australian Region and its role in tropical rainforest conservation. *Trop. Lepid*, 2: 1-31

Plan Uso Y Aprovechamiento De Mariposas. Consultado octubre 09 del 2014. Disponible en <<http://www.corantioquia.gov.co/docs/ventanilla/PLANMARIP.pdf>>

Zouzo, B. 2003. Agroindustria. Universidad Nacional Agraria la Molina de Perú, 107pp.

Influencia del ángulo de observación en la estimación del índice de área foliar (LAI) mediante imágenes PROBA/CHRIS

Delegido, J.^{*1}, Meza, C.M.², Pasqualotto, N.¹, Moreno, J.¹

¹ Laboratorio de Procesado de Imágenes, Universidad de Valencia. C/ Catedrático José Beltrán, 2. 46980 Paterna, Valencia - España.

² Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja, Colombia.

Resumen: La estimación de variables biofísicas como el Índice de Área Foliar (LAI) mediante técnicas de teledetección es objeto de numerosos estudios, ya que de su conocimiento se puede extraer valiosa información sobre el estado de la vegetación. En este trabajo se estudia la estimación del LAI mediante imágenes multiangulares PROBA/CHRIS, analizando el comportamiento de la reflectividad medida en sus 5 ángulos de observación, en las longitudes de onda de 665 y 705 nm correspondientes a la banda de absorción de la clorofila y la reflectividad de la vegetación en el Red-Edge, respectivamente. El Índice de Diferencia Normalizada (NDI) calculado en estas longitudes de onda, mostró una buena correlación con el LAI, lo que permite su estimación por teledetección y su aplicabilidad a las imágenes del recientemente lanzado Sentinel 2 de la ESA, pues incorpora como novedad varias bandas en el Red-Edge. En esta investigación se analiza la influencia en la geometría de adquisición del NDI calibrando la relación entre este índice y el LAI para cada uno de los 5 ángulos de observación de PROBA/CHRIS. Con ello, se ha obtenido una relación capaz de proporcionar el LAI a partir del ángulo de observación y del índice NDI.

Palabras clave: LAI, multiangular, NDI, PROBA/CHRIS, Red-Edge, Sentinel-2.

Influence of observation angle in leaf area index (LAI) estimation using PROBA/CHRIS images

Abstract: The estimation of biophysical variables, such as the Leaf Area Index (LAI), using remote sensing techniques, is still the subject of numerous studies, since these variables allow obtaining valuable information on the vegetation status. In this work, we estimate LAI from multiangular PROBA/CHRIS images, by analyzing the reflectance measured in its 5 observation angles, for the bands centered in 665 and 705 nm. These wavelengths correspond to the chlorophyll absorption band and the Red-Edge region, respectively. The Normalized Difference Index (NDI) calculated from this wavelengths, shows good correlation with LAI and allows its remote sensing estimation and its applicability to the recently launched ESA Sentinel 2, thanks to its new bands in the Red-Edge. This research analyzed the influence on the acquisition geometry in the NDI, calibrating the relationship between this index and the LAI for each of the five observation angles in the PROBA / CHRIS images. As a result, we have obtained a relationship capable of providing LAI from the viewing angle and the NDI index.

Key words: LAI, multiangular, NDI, PROBA/CHRIS, Red-Edge, Sentinel-2.

* Autor para la correspondencia: Jesus.Delegido@uv.es

1. Introducción

El Índice de Área Foliar (LAI) se define como el área total de una cara de las hojas por unidad de superficie de terreno. Definido inicialmente por Watson (1947), representa la cantidad de material foliar en un ecosistema por unidad de área. El LAI es un parámetro estructural de la vegetación, fundamental para el análisis cuantitativo de muchos procesos físicos y biológicos relacionados con la dinámica de la vegetación y los efectos globales del ciclo del carbono y climáticos (Chen *et al.*, 2002).

La estimación del LAI puede ser de interés en ecología para mejorar nuestro conocimiento en procesos como la fotosíntesis, transpiración, evapotranspiración e intersección de lluvias, y estimar la producción primaria neta (PPN) de ecosistemas terrestres (Bonan, 1993). La variación del LAI puede integrar varias condiciones que afectan el crecimiento y desarrollo vegetativo. El LAI es un parámetro clave usado también en agricultura en estimaciones del rendimiento de los cultivos.

En las últimas décadas ha aumentado sustancialmente el interés por obtener información sobre la distribución y cambio del LAI, dada la capacidad de estimación de esta variable en grandes áreas a partir de datos de satélites. En este sentido, resulta de gran interés la utilización de datos del sensor CHRIS (*Compact High Resolution Imaging Spectrometer*) a bordo de PROBA (*Project for On-Board Autonomy*) pues es un sensor hiperespectral y multiangular que permite tanto la estimación de variables biofísicas como el LAI así como el estudio del carácter anisotrópico de la reflectividad de la vegetación.

El objetivo del presente trabajo es la estimación del LAI a partir de imágenes multiangulares PROBA/CHRIS. Para ello se aplicará un modelo empírico basado en el Índice de Diferencia Normalizada (NDI), analizando cómo la relación depende del ángulo de observación con el objetivo final de obtener una expresión que nos permita la estimación del LAI a partir del ángulo de observación y del índice NDI. Esta relación puede ser aplicada a las imágenes de numerosos satélites, siendo especialmente interesante su aplicación en el nuevo satélite Sentinel-2 de la ESA, que dispone de las bandas adecuadas para el cálculo del NDI, mejorando además la calidad espacial y radiométrica de otros satélites operativos.

2. Método

Debido al interés en el conocimiento del LAI, tanto en ecosistemas naturales como en cultivos, numerosos autores han desarrollado distintos métodos para la estimación de esta variable utilizando técnicas de teledetección. Dichos métodos pueden clasificarse en dos grandes grupos: métodos de inversión y métodos empíricos basados en índices espectrales. Los métodos de inversión se basan en la resolución de un modelo de transferencia radiativa simulando las condiciones de la hoja y la atmósfera, de manera que obtienen la reflectividad en la superficie vegetal con las condiciones introducidas. Invertiendo el modelo se obtienen los parámetros biofísicos de interés (Bacour *et al.*, 2006; Baret y Buis, 2007; Verger, 2008).

Los índices de vegetación son relaciones simples entre la reflectividad en diferentes bandas. Los métodos basados en índices se basan en la relación empírica entre un índice calculado con un determinado sensor y un parámetro biofísico, como el LAI. La mayoría de los índices de vegetación definidos hasta el momento tienen en común el uso de los valores de reflectividad en las zonas espectrales del rojo (r) e infrarrojo cercano (irc), debido a que la reflectividad de la vegetación pasa de un mínimo relativo en el rojo causado por la absorción de la clorofila, a un máximo absoluto en el infrarrojo cercano que es consecuencia de las dispersiones múltiples de la radiación por el interior de la estructura celular (Haboudane *et al.*, 2004).

Entre los índices de vegetación más comúnmente usados en la estimación de parámetros biofísicos por teledetección, destacan, entre otros, el *Ratio Vegetation Index* (RVI) (Pearson y Miller, 1972), el *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) (Rouse *et al.*, 1974), el *Perpendicular Vegetation Index* (PVI) (Richardson y Wiegand, 1977; Gilbert *et al.*, 1997), el *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI) (Huete, 1988), el *Transformed Soil – Adjusted Vegetation Index* (TSAVI) (Baret y Guyot, 1991), el *Modified Soil – Adjusted Vegetation Index* (MSAVI) (Qi *et al.*, 1994) y el *Optimized Soil-Adjusted Vegetation Index* (OSAVI) (Rondeaux *et al.*, 1996; Haboudane *et al.*, 2004; He *et al.*, 2006). Diferentes autores han estudiado la importancia de tener en cuenta los efectos de los diferentes ángulos de observación

al aplicar estos índices (Galvao *et al.*, 2013; He *et al.*, 2016).

La región del espectro de transición entre el rojo y el infrarrojo, conocido como el *Red-Edge*, está muy relacionada con el LAI y otros parámetros biofísicos de la vegetación (He *et al.*, 2016; Delegido *et al.*, 2011; 2013). Recientemente se ha propuesto un nuevo índice, optimizado para la estimación del LAI por teledetección, el *Normalized Difference Index*, NDI (Delegido *et al.*, 2013), el cual se presenta como un índice de vegetación basado en las interacciones de la vegetación en la región del *Red-Edge*. Este índice se describe matemáticamente mediante una ecuación similar a la del NDVI:

$$NDI_{a-b} = \frac{R_b - R_a}{R_b + R_a} \quad (1)$$

Donde $R_{a,b}$ son los valores de la reflectividad en las bandas a y b, correspondientes a la banda de absorción de la clorofila y la reflectividad de la vegetación sobre la región del *Red - Edge*. Delegido *et al.* (2013) demuestran que la combinación de bandas que presenta mayor correlación lineal con el LAI experimental en distintas campañas de la Agencia Espacial Europea (ESA), se obtiene con la combinación de 674 y 712 nm. El índice ha sido integrado en una metodología para la estimación del LAI verde y el LAI marrón de la vegetación seca (Delegido *et al.*, 2015). En la realización de este estudio se ha usado este método para la estimación del LAI en cultivos, pero en este caso usaremos las longitudes de onda 665 nm y 705 nm correspondientes a las bandas B4 y B5 del satélite Sentinel-2 de la ESA lanzado recientemente y que presenta como importante novedad en comparación con misiones similares, la incorporación de bandas en el *Red-Edge* cuya importancia en la determinación de parámetros biofísicos ha sido ampliamente demostrada (Delegido *et al.*, 2011; Dong *et al.*, 2015; Sibanda *et al.*, 2015).

3. Datos

Los datos usados en este estudio fueron obtenidos en la campaña *Sentinel-3 Experiment* (Sen3Exp) de la ESA (ESA, 2009), realizada dentro del programa GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*). Los datos de Sen3Exp incluyen medidas de los sensores espaciales

MERIS, AATSR y PROBA/CHRIS y aerotransportados como el AHS, al igual que medidas en campo. Barrax (Albacete, España) fue uno de los dos lugares seleccionados para la realización de la campaña Sen3Exp. La campaña de Barrax se llevó a cabo del 20 al 24 de Junio de 2009 y se tomaron medidas conducentes a la estimación de parámetros biofísicos de la vegetación, como el LAI, la fracción de cobertura vegetal verde (FCover), la fracción de radiación fotosintéticamente activa (fAPAR), y los contenidos de agua y clorofila en la vegetación (Delegido *et al.*, 2008). En total fueron caracterizadas 46 ESU's (unidades elementales de muestreo) correspondientes a 14 campos y 9 cultivos diferentes, de las que 31 fueron utilizadas en el presente estudio.

3.1. Descripción del lugar de la prueba

El campo experimental en Barrax se encuentra localizado al oeste de la provincia de Albacete (coordenadas 30°3' N, 2° 6' W, Datum ETRS89), sobre una meseta a 700 m de altitud. El área se caracteriza por su morfología plana y parcelas uniformes. Las condiciones climáticas corresponden a las de clima mediterráneo: precipitación media en invierno, primavera y otoño y mínima en verano, con fuertes oscilaciones térmicas. La precipitación media anual es de 400 mm, por lo que representa una de las regiones más secas de Europa.

Aproximadamente el 65% de los cultivos de la región son de secano y el 35% de terreno irrigado por extracción de agua subterránea. En la Figura 1 se muestra un mapa de usos del suelo durante la campaña de campo. Los cultivos de trigo (W) y cebada (B) se encontraron en estado de senescencia en el tiempo de la campaña de campo, y muchos campos habían sido cosechados (H). Dentro de los campos irrigados se encontraban cultivos de maíz (C) con diferentes estados de desarrollo (con rangos de altura entre 0,5 y 1,5 metros); cebolla (O), ajo (G), patata (P), alfalfa (AL) girasol (S) y avena (OT). En menor proporción se encontraban viñedos y árboles frutales.

3.2. Descripción de datos PROBA/CHRIS y SENTINEL-2

El sensor CHRIS a bordo de la plataforma PROBA, es un sensor hiperespectral de alta

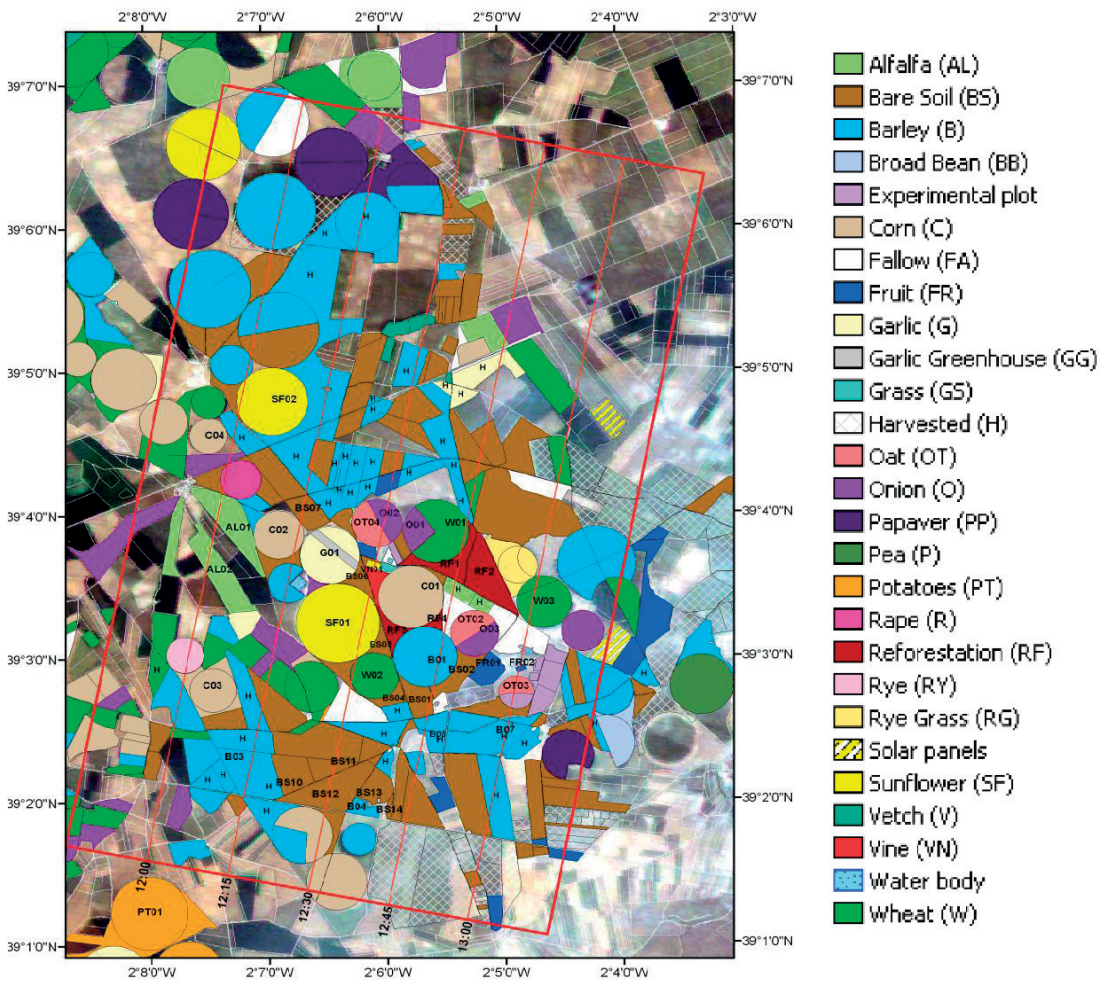


Figura 1. Mapa de usos de suelo en el área de estudio. El área cubierta por los datos de sobrevuelo se muestra en rojo (ESA, 2009).

resolución espacial. Una de las características más importantes de CHRIS es la posibilidad de observar cada píxel desde cinco ángulos de observación (nadir, +55°; -55°; +36°; -36°) (Alonso y Moreno, 2004). Dependiendo de la configuración se puede cambiar el número y la posición de sus bandas espectrales. Las imágenes captadas por CHRIS durante la campaña fueron obtenidas en Modo 1 (con 62 bandas entre 415 y 1050 nm y una resolución espacial a nadir de 34 m) optimizado para el estudio de la vegetación.

Los datos obtenidos con PROBA/CHRIS sirven como datos de entrada para la simulación de las bandas espectrales del satélite de la ESA

Sentinel-2 perteneciente a la misión GMES de observación de la Tierra. El primero de los Sentinel-2 se ha lanzado con éxito en junio de 2015. Es de órbita polar, y obtiene imágenes multiespectrales de alta resolución con un *swath* de 290 km y FOV=20,6° (ESA, 2016). Provisto de 13 bandas espectrales ubicadas en la región del visible, infrarrojo cercano e infrarrojo de onda corta, ubicando 3 nuevas bandas centradas a 705, 740 y 783 nm. Cuenta con 3 bandas en el visible y una en el infrarrojo cercano a 10 m, 6 en el *Red-Edge* e infrarrojo cercano a 20 m y 3 bandas en el SWIR a 60 m de resolución espacial. La frecuencia de visita es de 5 días en el Ecuador, y en general cada 10 días en latitudes medias (Drusch *et al.*, 2012;

ESA, 2016), disminuyendo a la mitad cuando se lance el segundo Sentinel-2, previsto para 2016.

Las imágenes del primer Sentinel-2 ya se pueden descargar de la página oficial de la ESA, que proporciona además una *toolbox* que permite realizar diferentes procesados de las imágenes, entre ellas la corrección atmosférica.

4. Resultados

Para el presente estudio se han usado datos de 9 cultivos en 34 unidades elementales de muestreo en la campaña Sen3Exp, mientras se obtenían dos imágenes PROBA/CHRIS en modo 1, bajo 5 ángulos de observación. Estas imágenes fueron captadas a las 10:08 y 10:20 hora local de los días 19 y 29 de junio del 2009, siendo el ángulo cenital de iluminación de 29,5° y 28,3° respectivamente. Las imágenes fueron corregidas geométrica (Alonso y Moreno, 2004) y atmosféricamente con el método de Guanter *et al.* (2005).

Las medidas de LAI seleccionadas para este trabajo fueron derivadas del procesado de fotografías hemisféricas (ESA, 2009). Los datos de LAI medidos en campo variaron entre 0 y 3 para la mayoría de los cultivos, salvo para tres ESU's ubicados en campos de patata, para los que los valores de LAI alcanzados fueron: de 6,7; 6,9 y 7,21 valores que describen una vegetación desarrollada. Sin embargo, en las imágenes del sensor CHRIS obtenidas para los dos ángulos de +55° y -55° este campo de cultivos se encuentra fuera de la imagen.

4.1. Influencia de la geometría de adquisición en el NDI

En la Figura 2 se representa el NDI en función del ángulo cenital de observación para tres cultivos con diferencias estructurales y distinta influencia del suelo. Concretamente para el frutal (árboles separados con suelo desnudo), la alfalfa (cultivo bajo que cubre completamente el suelo) y el girasol, que en ese momento tenía un desarrollo intermedio, con un metro de altura aproximadamente. En la Figura 2 se aprecia que la anisotropía de la reflectividad para estos cultivos es más acentuada para el caso del girasol, y más suave para los casos de la alfalfa y el frutal.

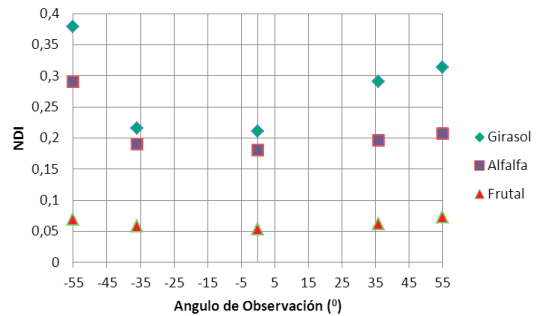


Figura 2. Variación del NDI con el ángulo cenital de observación en tres cultivos seleccionados: frutal, alfalfa y girasol.

Se puede observar una relación entre el ángulo de observación y el NDI, ya que a medida que aumenta el ángulo cenital de observación también aumenta el NDI, tanto para los ángulos positivos como negativos, resultado que coincide con Jiménez *et al.* (2005).

Otros autores, como Camacho *et al.*, (2002) han analizado los mecanismos físicos que gobiernan la Función de Distribución de la Reflectividad Bidireccional BRDF y en particular el *gap effect* (efecto hueco), con el objetivo de estudiar la influencia del ángulo de observación en el cálculo de los índices de vegetación. En concreto, en el estudio realizado por Verger *et al.* (2004) para el NDVI, se puede establecer que existe una relación en el comportamiento de estos índices de vegetación con el efecto de hueco de la superficie. Nuestros resultados coinciden con estos autores en que la configuración más adecuada para reducir el 'ruido' producido por el comportamiento no lambertiano de la vegetación es la obtenida desde el nadir, ya que la anisotropía es mínima. No obstante, los valores mostrados en la Figura 2 indican que también para los ángulos de observación de $\pm 36^\circ$ el índice NDI varía poco por lo que se pueden obtener buenos resultados mediante el cálculo de este índice.

4.2. Relación entre el LAI y el NDI

Se ha calculado el Índice de Diferencia Normalizada NDI para cada una de las imágenes adquiridas el 19 de Junio de 2009 en los 5 ángulos de observación del sensor CHRIS, aplicando la ecuación (1) con $a=665$ nm y $b=705$ nm.

Una vez calculado el NDI para cada uno de los ESU's, se ha representado gráficamente el LAI medido en cada ESU en función del NDI en los 5 ángulos de observación de CHRIS. En la Figura 3 se muestra la correlación existente entre el LAI y el NDI, en cada uno de los diferentes ángulos de observación del sensor.

En la Tabla 1 se muestran tanto los coeficientes de cada ajuste como el coeficiente de determinación r^2 para cada ángulo de observación. Los resultados muestran que la mayor correlación se encuentra para el ángulo de observación de nadir (0°) mediante un ajuste lineal con un $r^2=0,815$; sin embargo, se observa que los valores de r^2 para los demás ángulos de observación se mantienen aceptables, siendo menor para los ángulos extremos $\pm 55^\circ$. Esta menor correlación para ángulos

de observación grandes, puede ser debida a las diferencias estructurales de los cultivos en estudio, pues en algunos se observa una mayor influencia del *gap effect*. En general la observación bajo ángulos grandes produce una sobrestimación del LAI para cultivos donde la influencia del suelo es mínima; para estos ángulos los valores de r^2 son de 0,775 y 0,791, respectivamente.

Tabla 1. Ordenada en el origen (n) y pendiente (m) de los ajustes lineales de la figura 3.

Ángulo	m	n	r^2
-55°	7,139	-0,227	0,791
-36°	12,68	-0,510	0,749
0	14,29	-0,555	0,815
36°	9,356	-0,308	0,712
55°	8,747	-0,360	0,775

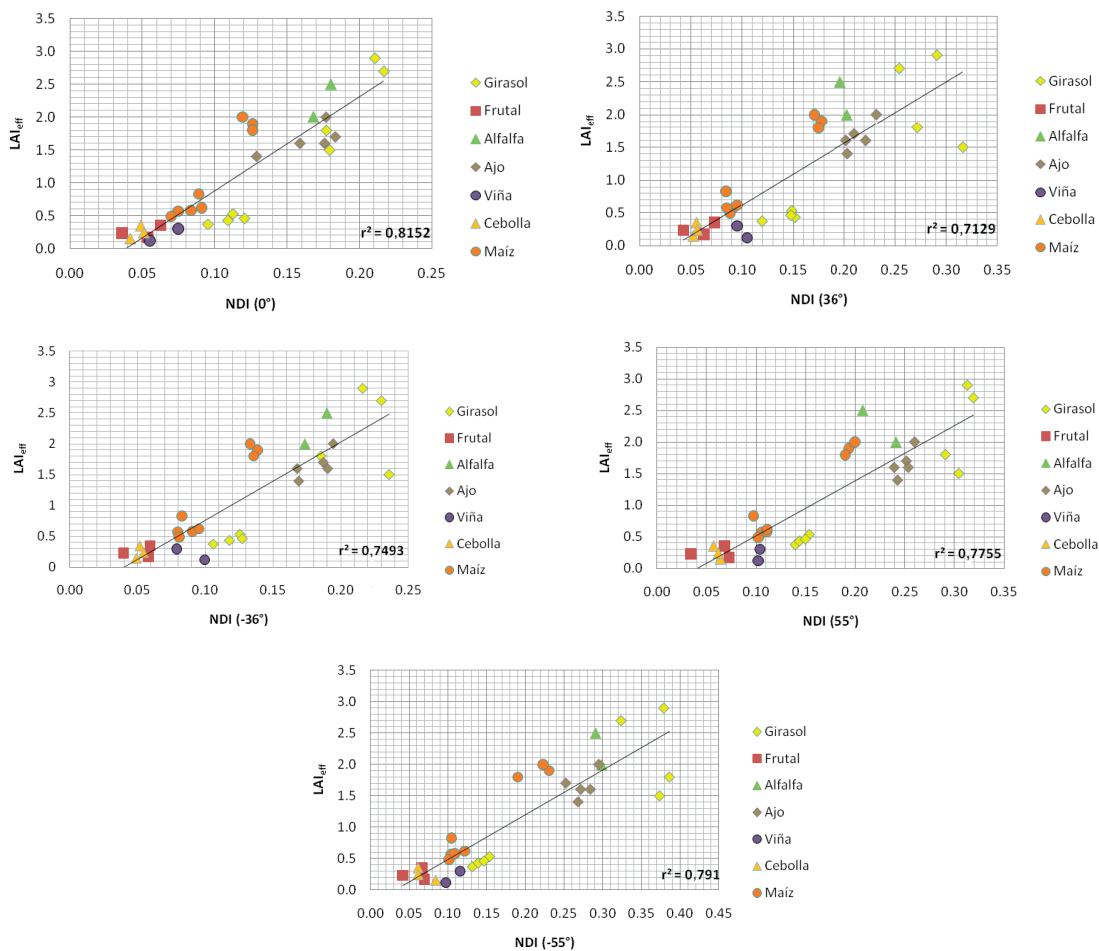


Figura 3. Correlación entre el LAI y el NDI para los 5 ángulos de observación de PROBA/CHRIS.

De igual forma se puede observar que cultivos con estructura erectófila y LAI alto como el girasol y el maíz, tienden a alejarse de la tendencia general para los ángulos de observación diferentes del nadir, ya que la radiación incidente penetra menos en la cubierta y los estratos superiores reciben más radiación.

Cultivos con LAI y NDI bajo mantienen una buena correlación para los diferentes ángulos de observación, ya que corresponden a cubiertas abiertas donde la respuesta espectral del suelo domina la escena, teniendo un mayor efecto en el visible, en especial en el rojo donde la diferencia entre el suelo y la vegetación es más notoria.

Estos valores de correlación hallados permiten observar el carácter anisotrópico de la reflectividad de la vegetación atendiendo a sus propiedades ópticas y estructurales, observándose que la respuesta espectral es perturbada por la existencia del *gap effect*.

Por otra parte, gracias a los datos multiangulares del sensor CHRIS, es posible analizar la influencia que el *gap effect*, tiene en la respuesta espectral de la cubierta, el cual, produce una variación de la reflectividad a medida que el sensor se desplaza del nadir, y que se traduce en una menor reflectividad en el visible debido a este desplazamiento, mientras que en el infrarrojo cercano ocurre el efecto contrario.

Sin embargo, la influencia de este efecto es minimizada al analizar la signatura espectral de la vegetación en la región del *Red - Edge*, en donde no existen fuertes variaciones a medida que el sensor se desplaza del nadir, como se observa en los espectros de los cultivos de girasol, maíz y cebolla presentes en el área de estudio y que se muestran en la Figura 4.

El rectángulo en cada gráfica de la Figura 4 indica la región de análisis para el caso del NDI (665 y 705 nm), y en la cual se observa que para la reflectividad en la longitud de onda ubicada en el *Red-Edge* (705 nm) el *gap effect* es mínimo comparado con las variaciones presentes en la banda del infrarrojo cercano. Aunque para cultivos donde el efecto del suelo es mayor, se tiene que la reflectividad de la superficie aumenta al acercarse al ángulo de observación de nadir.

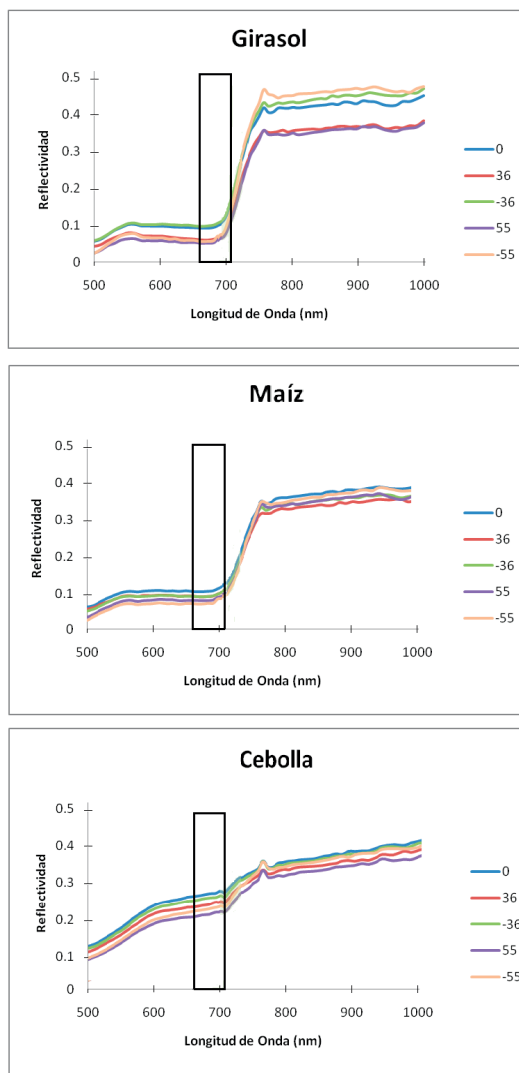


Figura 4. Variación de la reflectividad obtenida por PROBA/CHRIS en función del ángulo de observación en distintos cultivos.

Dada la disponibilidad de datos de medidas de LAI superiores a 6, obtenidas en tres puntos (ESUs) diferentes en el campo de patatas, se han introducido estos datos en el modelo diseñado para las tres imágenes en las cuales aparece dicho campo. Como se puede observar en la Figura 5, la correlación del LAI con el NDI en la imagen de nadir aumenta, siendo igual a $r^2=0,940$ mientras que para los ángulos de 36 y -36° la correlación es igual a 0,878 y 0,931 que siguen siendo valores de correlación altos.

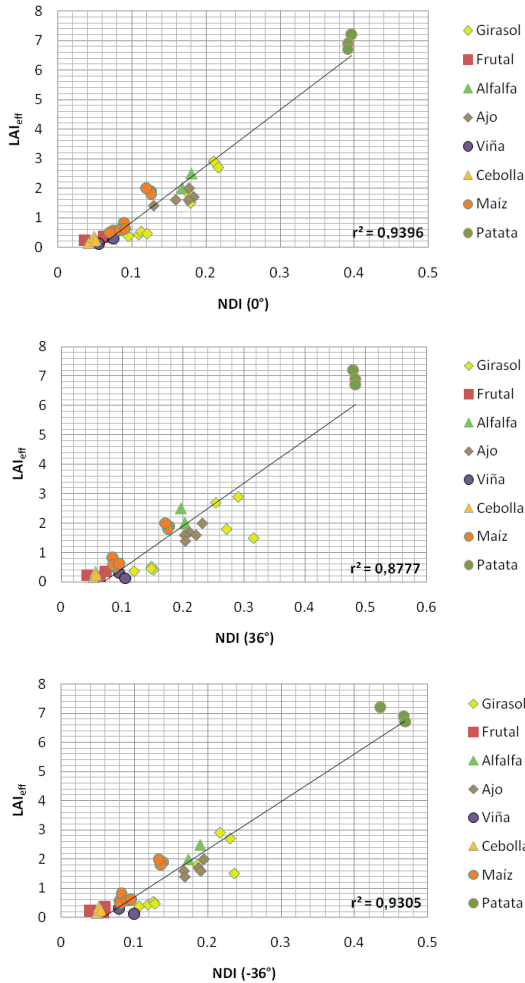


Figura 5. Nueva correlación entre el LAI y el NDI agregando datos de un cultivo de patata, imagen PROBA/CHRIS de nadir, 36° y -36°.

4.3. Dependencia angular

Con el objetivo de buscar una ecuación que nos permita estimar el LAI en función del ángulo, hemos representado gráficamente los datos de la Tabla 1. En la Figura 6 se muestran los valores de la pendiente de los ajustes en función del ángulo, y en la Figura 7 los valores de la ordenada en el origen en función del ángulo.

Ambos coeficientes se pueden ajustar a un polinomio de segundo grado, obteniéndose para “m” un $r^2=0,794$ y para “n” un $r^2=0,598$. Además, el segundo coeficiente de cada ajuste es prácticamente cero, lo que da lugar a un polinomio simétrico respecto al eje y que puede ser interpretado como que

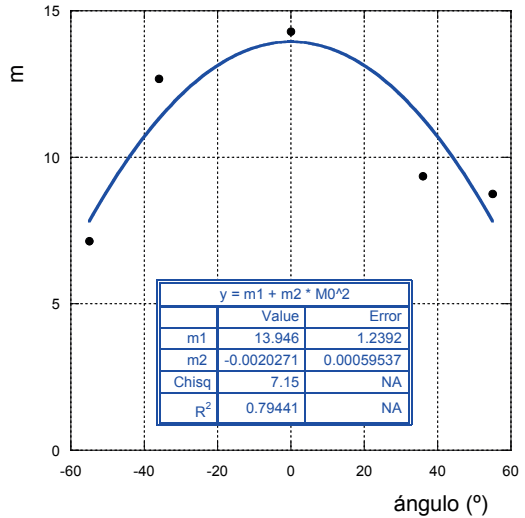


Figura 6. Pendiente m de los ajustes (Tabla 1) en función del ángulo de observación.

el LAI solo depende del valor absoluto del ángulo de observación en las condiciones de iluminación con las que se obtuvo la imagen PROBA/CHRIS.

Introduciendo en una ecuación única los ajustes obtenidos de las Figuras 6 y 7 se llega a la expresión:

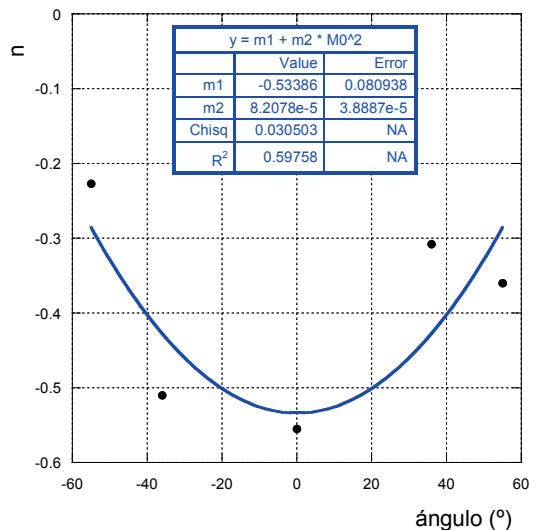


Figura 7. Ordenada en el origen n de los ajustes (Tabla 1) en función del ángulo de observación.

$$\text{LAI} = (-0,002027 \phi^2 + 13,946) \text{NDI} + 0,0000821 \phi^2 - 0,5339 \quad (2)$$

donde ϕ es el ángulo de observación, variable entre 0° y 55° .

La ecuación 2 nos permite obtener el LAI a partir de imágenes de satélite, por ejemplo de Sentinel-2. Teniendo en cuenta que el FOV de este satélite es de $20,6^\circ$ (ESA, 2016) se puede observar de la ecuación 2 que los píxeles con ángulos de observación alrededor de 10° cercanos a los bordes en una imagen Sentinel-2 pueden subestimar el LAI en un 1,4% respecto a los observados en nadir.

5. Conclusiones

Dada la alta correlación lineal existente entre el LAI y las bandas usadas en este estudio (665 y 705 nm) para el cálculo del NDI, éste se muestra como un índice de vegetación que gracias a su configuración espectral minimiza los efectos de la anisotropía de la reflectividad de la vegetación, provocada por factores ópticos y estructurales.

La geometría de adquisición del NDI permite observar que la anisotropía de la reflectividad de la vegetación para el ángulo de observación de nadir es mínima, permitiendo una buena estimación del LAI mediante datos de teledetección.

Se ha obtenido una expresión para la estimación del LAI a partir del ángulo de observación y del índice NDI obtenidos por datos de teledetección.

El NDI es un índice de vegetación que muestra la importancia del estudio de cubiertas vegetales en la región del *Red-Edge*, en la cual el nuevo satélite Sentinel-2 tiene ubicadas varias bandas, entre ellas la B5, que permitirá mejorar la estimación de variables biofísicas como el LAI. Sin embargo, el no tener en cuenta los efectos del ángulo de observación en el método puede introducir distorsiones del 1,4% en la estimación del LAI.

Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el apoyo del proyecto “Creación y puesta en marcha del Centro de Estudios del Agua y del Medio Ambiente para el Magdalena Medio (CEAMAM)” de Colombia, proyecto de cooperación entre la Universidad de Valencia (España) y el Ayuntamiento de Barrancabermeja (Colombia).

Referencias

- Alonso, L., Moreno, J. 2004. Quasi-Automatic Geometric Correction and Related Geometric Issues in the Exploitation of CHRIS/Proba Data. En: *Proceedings of the second CHRIS/Proba Workshop*, 28-30 April 2004, ESA/ESRIN, Frascati, Italy (ESA SP-578, July 2004).
- Bacour, C., Baret, F., Béal, D., Weiss, M., Pavageau, K. 2006. Neural network estimation of *LAI*, *fAPAR*, *fCover* and $LAI \times C_{ab}$ from top of canopy MERIS reflectance data: principles and validation. *Remote Sensing of Environment*, 105(4), 313-325. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2006.07.014>
- Baret, F., Buis, S. 2007. Estimating canopy characteristics from remote sensing observations. Review of methods and associated problems. In S. Liang (ed.), *Advances in Land Remote Sensing: System, Modeling, Inversion and Application*. Springer Netherlands. pp. 173-201. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-6450-0_7
- Baret, F., Guyot, G. 1991. Potentials and limits of vegetation indices for LAI and PAR assessment. *Remote Sensing of Environment*. 35(2-3), 161-173. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(91\)90009-U](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(91)90009-U)
- Bonan, G. 1993. Importance of leaf area index and forest type when estimating photosynthesis in boreal forests. *Remote Sensing of Environment*, 43(3), 303-314. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(93\)90072-6](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(93)90072-6)
- Camacho, F., García-Haro, J., Gilabert, M. A., Meliá, J. 2002. La anisotropía de la BRDF: Una nueva signatura de las cubiertas vegetales. *Revista de Teledetección*. 18, 29-46.
- Chen, J. M., Pavlic, G., Brown, L., Cihlar, J., Leblanc, S. G., White, H. P., Hall, R. J., Peddle, D.R., King, D.J., Trofymow, J.A., Swift, E., Van der Sanden, J., Pellikka, P. K. E. 2002. Derivation and validation of Canada-wide coarse-resolution leaf area index maps using high-resolution satellite imagery and ground measurements. *Remote Sensing of Environment*, 80(1), 165-184. [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-4257\(01\)00300-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-4257(01)00300-5)
- Delegido, J., Fernández, G., Gandía, S., Moreno, J. 2008. Retrieval of chlorophyll content and LAI of crops using hyperspectral techniques: Application to PROBA/CHRIS data. *International Journal of Remote Sensing* 29(24), 7107-7127. <http://dx.doi.org/10.1080/01431160802238401>
- Delegido, J., Verrelst, J., Alonso L., Moreno, J. 2011. Evaluation of Sentinel-2 Red-Edge Bands for Empirical Estimation of Green LAI and Chlorophyll Content. *Sensors*, 11(7), 7063-7081. <http://dx.doi.org/10.3390/s110707063>

- Delegido, J., Verrelst, J., Meza, C. M., Rivera, J.P. Alonso, L., Moreno, J. 2013. A red-edge spectral index for remote sensing estimation of green LAI over Agroecosystems. *European Journal Agronomy*, 46, 42-52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2012.12.001>
- Delegido, J., Verrelst, J., Rivera, J.P., Ruiz-Verdú, A., Moreno, J. 2015. Brown and green LAI mapping through spectral indices. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 35(B), 350-358. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jag.2014.10.001>
- Dong, T., Meng, J., Shang, J., Liu, J., Wu, B. 2015. Evaluation of Chlorophyll-Related Vegetation Indices Using Simulated Sentinel-2 Data for Estimation of Crop Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 8(8), 4049-4059. <http://dx.doi.org/10.1109/JSTARS.2015.2400134>
- Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S., Colin, O., Fernandez, V., Gascon, F., Hoersch, B., Isola, C., Laberinti, P., Martimort, P., Meygret, A., Spoto, F., Sy, O., Marchese, F., Bargellini, P. 2012. Sentinel-2: ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services. *Remote Sensing of Environment*, 120, 25-36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2011.11.026>
- ESA. 2009. SEN3EXP Ground Measurement Acquisition Report Vegetation Parameters. Barrax site, 20-24 June, 2009.
- ESA. 2016. GMES observing the earth, Sentinel-2. Último acceso: 10 de Enero, 2016, de <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/c-missions/copernicus-sentinel-2>
- Galvão, L. S., Breunig, F.M., Santos, J. R., Moura, Y.M. 2013. View-illumination effects on hyperspectral vegetation indices in the Amazonian tropical forest. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 21, 291-300. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jag.2012.07.005>
- Gilbert, M. A., González-Piqueras, J., García-Haro, J. 1997. Acerca de los índices de vegetación. *Revista de Teledetección*, 8, 1-10.
- Guanter, L., Alonso, L., Moreno, J. 2005. A method for the surface reflectance retrieval from Proba/CHRIS data over land: Application to ESA SPARC campaigns. *Geoscience and Remote Sensing, IEEE Transactions on*, 43(12), 2908-2917. <http://dx.doi.org/10.1109/TGRS.2005.857915>
- Haboudane, D., Miller, J. R., Pattey, E., Zarco-Tejada, J. P., Strachan, I. B. 2004. Hyperspectral vegetation indices and novel algorithms for predicting green LAI of crop canopies: Modeling and validation in the context of precision agriculture. *Remote Sensing of Environment*, 90(3), 337-352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2003.12.013>
- He, Y., Guo, X., Wilmshurst, J. 2006. Studying mixed grassland ecosystems I: suitable hyperspectral vegetation indices. *Journal Remote Sensing*, 32(2), 98-107. <http://dx.doi.org/10.5589/m06-009>
- He, L., Song, X., Feng, W., Guo, B. B., Zhang, Y. S., Wang, Y. H., Wang, C. Y., Guo, T. C. 2016. Improved remote sensing of leaf nitrogen concentration in winter wheat using multi-angular hyperspectral data. *Remote Sensing of Environment*, 174, 122-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2015.12.007>
- Huete, A. R. 1988. A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote Sensing of Environment*, 25(3), 295-309. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90106-X](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(88)90106-X)
- Jiménez-Muñoz, J. C., Sobrino, J. A., Guanter, L., Moreno, J., Plaza, A., Martínez, P. 2005. Fractional vegetation cover estimation from Proba/CHRIS data: methods, analysis of angular effects and application to the land surface emissivity retrieval. En: *Proceedings of the 3rd CHRIS/ProbaWorkshop*. 21-23 de marzo, ESA-ESRIN, Frascati, Italia.
- Pearson, R. L., Miller L. D. 1972. Remote mapping of standing crop biomass for estimation of the productivity of the short-grass prairie, Pawnee National Grasslands, Colorado. En: *Proceedings of the Eighth International Symposium on Remote Sensing of Environment*, ERIM International. 1357-1381.
- Qi, J., Chehbouni, A., Huete, A. R., Kerr, Y. H., Sorooshian, S. 1994. A modified soil adjusted vegetation index. *Remote Sensing of Environment*, 48, 119-126. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(94\)90134-1](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(94)90134-1)
- Richardson, A. J., Wiegand, C. L., 1977. Distinguishing vegetation from soil background information. *ISPRS J. Photogramm.* 4, 1541-1552.
- Rondeaux, G., Steven, M., Baret, F. 1996. Optimization of soil-adjusted vegetation indices. *Remote Sensing of Environment*, 55(2), 95-107. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(95\)00186-7](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(95)00186-7)
- Rouse, J.W. Haas, R.H. Schell, J. A. 1974. Monitoring the vernal advancement of retrogradation of natural vegetation, NASA/GSFC, Type III. Final Report. Greenbelt, MD, USA. 1-371.

- Sibanda, M., Mutanga, O., Rouget, M. 2015. Examining the potential of Sentinel-2 MSI spectral resolution in quantifying above ground biomass across different fertilizer treatments. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 110, 55-65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.005>
- Verger, A., Camacho, F., Meliá, J. 2004. Influencia de la geometría de adquisición en el NDVI. *Revista de Teledetección*, 21, 95-99.
- Verger, A. 2008. Anàlisi comparativa d'algorismes operacionals d'estimació de paràmetres biofísics de la coberta vegetal amb teledetecció. *PhD tesis, Universidad de València*. 307 pp.
- Watson, D. J. 1947. Comparative physiological studies on growth of field crops: I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties, and within and between yeas. *Annals of Botany*, 1, 41-76.

Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales, la Matemática y la Tecnología - Experiencias.

**La educación actual para la formación de ciudadanos
sensibles y componentes en un mundo de saberes diversos.**



red



latinoamericana
de investigación en Didáctica de las
Ciencias Experimentales y las Matemáticas



UNIPAZ

**INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES,
LA MATEMÁTICA Y LA TECNOLOGÍA - EXPERIENCIAS.**

**La educación actual para formación de ciudadanos sensibles
y competentes en un mundo de saberes diversos**

Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

ISBN: 978-958-8289-46-5

Editorial: Instituto Universitario de la Paz

Representante Legal: Oscar Orlando Porras Atencia.

Email: Rectoria@unipaz.edu.co

2 CONGRESO LATINOAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, LA MATEMÁTICA Y LA TECNOLOGÍA

BARRANCABERMEJA - SANTANDER - COLOMBIA

AGOSTO 14 al 15 de 2014

Comite Academico

Dra. Elsa Noemi Meinadi Belluscio. U. de Buenos Aires. Argentina.
Ing. Monica Maria Pacheco Valderrama, UNIPAZ. Colombia.
Ing. Adriana Pinzon Moreno, UNIPAZ. Colombia.
Dr. Mario Quintanilla Gatica, U. Pontificia Catolica de Chile. Chile.
Lic. Silvio Daza Rosales, UNIPAZ. Colombia.
Ing. Jose Rafael Arrieta Vergara, UNIPAZ. Colombia.
Ing Oswaldo Ríos Carrascal, UNIPAZ. Colombia.
Mvz. Carlos Augusto Vázquez Rojas, UNIPAZ. Colombia.
Ing Jesus Quintero Cardozo, UNIPAZ. Colombia.
Bio. Jorge Humberto Contreras Castro, UNIPAZ. Colombia

Conferencistas Internacionales Invitados

Dra. Nuria Solsona Pairo,
U. Autónoma de Barcelona, España
Dr. Martin Labarca,
CONICET(Concejo Nacional de Investigaciones Cientificas y tecnicas)
U. Nacional de Quilmes, Argentina.
Dra. Maria Veronica Astroza,
P. Universidad Católica. Chile.
Dra. Carla Hernandez Silva,
Sociedad Chile de Enseñanza de la Física. Chile.
Dra. Carol Lindy Joglar Campos,
P. Universidad Católica. Chile.
Dr. Alberto Labarrere Sarduy,
U. Santo Tomas, Chile
Dr. Agustin Aduriz Bravo,
U. Buenos Aires, Argentina
Dr. Mario Quintanilla Gatica,
P. Universidad Católica, Chile.
Dra. Elsa Noemi Meinardi Belluscio,
U. de Buenos Aires. Argentina.
Dra. Alma Adrianna Gomez Galindo,
U. Monterrey, CINVESTAV. Mexico.
Dr. Leonardo Gomez Galli,
U. Buenos Aires. Argentina.

Conferencista Nacionales Invitados

Dr. Edgar Orlay Valbuena,
U. Pedagógica Nacional, Colombia.
Dr. Roberto Sancho Larrañaga,
U. Autonoma de Bucaramanga, Colombia.
Dr. Royman Perez,
U. Pedagógica Nacional, Colombia.
Dr. Romulo Gallego Badilla,
U. Pedagógica Nacional, Colombia.
Dr. Alhaim Vera Adonai,
U. Autonoma de Bucaramanga, Colombia.
Dr. Oscar Eugenio Tamayo,
U. de Manizales, Colombia.
Dr. Jorge Enrique Ramirez,
Grupo IREC, U. Pedagógica Nacional, Colombia.
Dr. Ricardo Andres Franco,
Grupo IREC, U. Pedagógica Nacional, Colombia.
Dr. Alvaro Garcia Martinez,
U. Distrital Francisco Jose de Caldas, Colombia.

ORGANIZA



PROLOGO

El II Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Tecnología es un magno evento académico pluralista que tiene como anfitrión en el año 2014 al Instituto Universitario de la Paz, ubicado en Barrancabermeja –Colombia, y en el que se presentan 65 ponencias que compilan experiencias y temáticas que permiten analizar el estado actual de investigación en didáctica de las ciencias experimentales, su vinculación con la formación docente y la calidad de la educación científica a nivel internacional .

Cada una de las experiencias capitalizadas en los diferentes actos contribuye al fomento de intercambios teóricos, culturales e institucionales para engrandecer la formación, investigación y producción de conocimientos en didáctica de las ciencias experimentales, generándose además un espacio de convergencia donde el diálogo de saberes se ejercita, se difunden las condiciones actuales de los modelos educativos, los investigadores y autoridades educativas pueden promover convenios de colaboración interinstitucional para dar a conocer los avances permanentes de los estudios diversos que se visualizan desde la didáctica de las ciencias experimentales .

**OSWALDO RIOS CARRASCAL
Docente investigador UNIPAZ**



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

CONTENIDO

MAESTROS PRINCIPIANTES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: REFLEXIONES SOBRE LA INSERCIÓN PROFESIONAL.....	9
ARGUMENTACIONES CIENTÍFICAS ESCOLARES: UN CASO DE ENSEÑANZA DE LAS NOCIONES CALOR Y TEMPERATURA.....	10
UNA APUESTA POR LA INVESTIGACIÓN.....	12
USO Y APROPIACIÓN DE LAS TIC's EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SECTOR OFICIAL DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO – SUCRE, COLOMBIA.....	13
DISEÑO CURRICULAR DESDE UNA PERSPECTIVA CULTURAL DE LA COMUNIDAD ZENÚ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	15
EL TRABAJO POR PROYECTOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN MÉXICO: ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS CURRICULARES EN LA REFORMA EDUCATIVA.....	16
ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA INTERCULTURAL DIALÓGICA.....	17
IMPACTO DEL MODELO PEDAGOGICO UNIMINUTO EN LA FORMACION DE FUTUROS PROFESIONALES “SOCIALMENTE RESPONSABLES” BUCARAMANGA-SANTANDER.....	18
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EXPERIMENTALES DE BIOLOGÍA: UNA VALORACIÓN PRELIMINAR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN CICLO DIDÁCTICO SOBRE LA FUNCIÓN DE RELACIÓN EN LAS PLANTAS.....	20
IMPACTO DEL USO DE BLOGS COMO PROMOTORES DEL APRENDIZAJE ACTIVO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA BÁSICA.....	22
LA INTERDISCIPLINARIEDAD A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	24
INCIDENCIA DEL INSTITUTO DE FORMACIÓN DOCENTE DE USHUAIA EN LA DISPONIBILIDAD DE CARGOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES.....	25
CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE Y FACTORES DE RIESGO PARA SUFRIR ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT) EN EL ÁMBITO LABORAL DE DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO SECCIONAL BUCARAMANGA COLOMBIA.....	27
EL MAESTRO COMO ACTOR FUNDAMENTAL EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR.....	29
ESTUDIO DE LAS ACTITUDES HACIA LA RELACIÓN CTS DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	30
APROXIMACIONES PEDAGÓGICAS DE LA EDUCACIÓN SEXUAL.....	31
PROYECCIÓN SOCIAL DE UN SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA.....	32



CRECIENDO CON UN ÁRBOL	33
SECUENCIA DE ENSEÑANZA SOBRE EL USO DE UN CARBÓN ACTIVADO EN LA ADSORCIÓN DE CO ₂ , PARA FAVORECER EL ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CTSA	34
RESIGNIFICAR LA INSERCIÓN PROFESIONAL DOCENTE: PUENTE COMUNICANTE ENTRE LA FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUA DE MAESTROS DE CIENCIAS NATURALES	35
EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL ESPECÍFICO DEL PROFESORADO DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA ASOCIADO AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA ESCOLAR: ASPECTOS GENERALES Y AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN.....	36
POTENCIALIDAD DIDÁCTICA DE LA “ÉTICA DEL CUIDADO” COMO PARADIGMA EMERGENTE EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL. ESTUDIO COMPARATIVO EN CUATRO REGIONES DE COLOMBIA.	38
ESTRATEGIAS PARA LA FORMACIÓN DE “GUÍANZA EDUCATIVA E INTERPRETE DE LA NATURALEZA” EN PARQUES NACIONALES NATURALES EN BOYACA Y DEL JARDÍN BOTÁNICO DE TUNJA, QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO DE LA EDUCACION AMBIENTAL Y LA CONSERVACION	39
DETECCIÓN, ANÁLISIS Y PROYECCIÓN DE PRECONCEPTOS ACERCA DE LA NOCIÓN DE RELACIONES INTERESPECÍFICAS.....	40
FORMACIÓN DE MAESTROS DE CIENCIAS A TRAVÉS DE LA CONFORMACIÓN DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE	41
LAS AULAS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA REGIONALIZACIÓN EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ	42
ESTUDIO DE ACTITUDES AMBIENTALES HACIA EL AGUA EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DEL MUNICIPIO DE VENTAQUEMADA (BOYACÁ).....	43
CONTENIDOS DE BIOLOGÍA Y NIVEL DE INDAGACIÓN PRESENTES EN ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS NATURALES	44
CONCEPCIONES SOBRE INNOVACIONES CURRICULARES Y CON TIC EN PROFESORES DE COLEGIOS SECUNDARIOS DE LA CIUDAD DE USHUAIA	45
CARACTERÍSTICAS EPISTEMOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS DE UN PROYECTO DE AULA PARA FAVORECER EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR.....	46
MODELOS DIDÁCTICOS DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS EXPERIMENTALES	47
SISTEMATIZACIÓN TRABAJOS DE GRADO: PROPUESTA INVESTIGATIVA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE RUTAS DE CONOCIMIENTO	49
TRABAJOS PRACTICOS COMO INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA TEORÍA CELULAR	50
ANÁLISIS DOCUMENTAL DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LAS QUE SE INCLUYE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL: UN ESTUDIO EN REVISTAS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	51



EL CONOCIMIENTO DE LAS TIC'S Y SU FRECUENCIA DE USO EN LA ENSEÑANZA DE LOS DOCENTES DE NIVEL MEDIO DE LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO A. E I. A. S.	52
LAS TIC EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN COLOMBIA: UNA MIRADA AL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN LA LÍNEA Y A SU CONTRIBUCIÓN A LOS PROPÓSITOS ACTUALES DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS	54
LOS MÚLTIPLES LENGUAJES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	55
LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO	56
LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA DESDE EL ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDA.....	57
ROL DE LAS IMÁGENES EN LIBROS DE TEXTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN CIENTÍFICA DE ONDA. UN ESTUDIO DE CASO	58
ANÁLISIS CURRICULAR SOBRE LA ENSEÑANZA DE OZONO Y RADIACIÓN UV EN CHILE	60
EL BLOQUE ACADÉMICO COMO ESTRUCTURA INTERDISCIPLINARIA EN EL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA EN UNIPAZ	62
MODELO SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN EL PROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ	63
GRADO DE COMPLEJIDAD EN LA ELABORACIÓN DE PREGUNTAS POR LOS ALUMNOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE UN TEXTO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	65
LAS TICs/TACs COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN ESTUDIANTES DIAGNOSTICADOS CON TDAH	66
TIPOS DE TAREAS EXTRACLASES DE CIENCIAS NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER	67
LA UNIDAD DIDACTICA DE CÉLULA: UNA MIRADA DESDE LOS ASPECTOS PEDAGOGICOS EN LOS TEXTOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN PRIMARIA.....	68
ANALISIS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACION CIENTIFICO EMPRESARIAL “PICE” YSU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE FORMACION DEL PROFESIONAL UNICIENCIISTA	69
INFLUENCIA DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DEL COLEGIO DÉBORA ARANGO PÉREZ FRENTE A LOS RESULTADOS DE EVALUACIÓN NACIONAL – PRUEBAS SABER 11.....	71
LA TECNOLOGÍA MÓVIL COMO ESTRATEGIA PARA LA COMPRENSIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE LA USTA TUNJA.....	72
TEORIA ATOMICA: ESTUDIO Y ANALISIS DE LAS CONCEPCIONES Y REPRESENTACIONES MENTALES DE LOS PROFESORES EN FORMACION INICIAL.....	73



BRECHA EDUCATIVA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE	74
LAS PRÁCTICAS DE CAMPO, RECURSO DIDÁCTICO PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES DE BIOLOGÍA	75
REALIDADES DE LAS TICS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO	76
TRABAJOS PRACTICOS COMO INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR EL.....	77
UNA MIRADA A LOS EFECTOS SOCIO- AMBIENTALES DE LAS FUMIGACIONES CON GLIFOSATOS EN COLOMBIA	77
RE-SIGNIFICACIÓN DEL PROFESOR PRINCIPIANTE DE CIENCIAS COMO SUJETO DE SABER: UN CAMINO PARA ENFRENTAR LOS RETOS Y DESAFÍOS DE LA ETAPA DE INSERCIÓN PROFESIONAL.....	78
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE APOYO A LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES, PARA GENERAR CULTURA AMBIENTAL, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL PEDRAL, MUNICIPIO DE PUERTO WILCHES, SANTANDER	79
REPRESENTACIONES SOBRE NATURALEZA DE LAS CIENCIAS Y LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN ÁREAS PROFESIONALIZANTES DE AGRONOMIA	80
REPRESENTACIONES DE LA BASURA EN DOS CONTEXTOS SOCIOCULTURALES EDUCATIVOS EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER.....	81
LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMO ESTRATEGÍA EN LA FORMACIÓN DE LÍDERES AMBIENTALES.....	83
EL BLOQUE ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA FRENTE A LA TRANSICIÓN DE PARADIGMAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	83
APRENDIZAJE INTERDISCIPLINAR EN CONTEXTOS COMPLEJOS EN EL BLOQUE ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE UNIPAZ..	85

MAESTROS PRINCIPIANTES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: REFLEXIONES SOBRE LA INSERCIÓN PROFESIONAL

BEGINING TEACHERS OF NATURAL SCIENCE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: REFLECTIONS ON TEACHER INDUCTION

Ramírez Agudelo Natalia

Estudiante de Maestría en Educación en Ciencias Naturales.
Facultad de Educación,
Universidad de Antioquia.
E-mail: natalia.ramirez2@udea.edu.co - nragudelo@gmail.com

Jiménez Narváez Ma. Mercedes

Profesora Departamento Enseñanza de las Ciencias y las Artes
Facultad de Educación.
Universidad de Antioquia. Medellín.
E-mail: maria.jimenezn@udea.edu.co

Resumen

El proyecto de investigación está inscrito en la línea de formación de maestros en Ciencias Naturales y en la actualidad se encuentra en proceso de construcción. El propósito principal consiste en analizar el proceso de inserción profesional de egresados de un programa de formación inicial de esta área de conocimiento, particularmente centrando la mirada en la identificación y reflexión de los problemas que emergen en esta etapa de la carrera docente.

El proyecto está guiado bajo la metodología de investigación cualitativa con enfoque crítico dialéctico y de investigación acción. Los participantes son egresados voluntarios de la Licenciatura en ciencias naturales que llevan entre 1 y 3 años en su ejercicio profesional. Los egresados participarán en un dispositivo o programa de acompañamiento (diseñado a un año), a través del cual se recogerá la información utilizando observación participante, entrevistas y revisión de documentos. Se espera que este proceso genere reflexiones y discusiones sobre este proceso de inserción profesional como aporte a la Licenciatura y a la formación docente.

Palabras clave

Formación docente, conocimiento profesional del profesor, maestro principiante, acompañamiento profesional, didáctica de las ciencias.



ARGUMENTACIONES CIENTÍFICAS ESCOLARES: UN CASO DE ENSEÑANZA DE LAS NOCIONES CALOR Y TEMPERATURA

SCIENTIFIC ARGUMENTS AT SCHOOL: A CASE ABOUT TEACHING THE NOTIONS OF HEAT AND TEMPERATURE

Franklin Manríquez

Laboratorio G.R.E.C.I.A.

Carol Joglar

Pontificia Universidad Católica de Chile - Laboratorio G.R.E.C.I.A.

Mario Quintanilla

Pontificia Universidad Católica de Chile - Laboratorio G.R.E.C.I.A.

Carla Hernández Silva

Universidad de Santiago de Chile – Laboratorio G.R.E.C.I.A.

Resumen

La investigación presenta parte del análisis realizado sobre las explicaciones científicas escolares emergentes construidas por 80 estudiantes de educación secundaria de física en Chile, en una actividad experimental diseñada para la enseñanza de Calor y Temperatura.

La actividad, conocida y utilizada por muchos profesores de ciencia en la escuela, muestra qué ocurre con unas gotas de tinta cuando se colocan en 3 vasos que poseen agua a diferentes temperaturas. Frente a esto, se pide a los estudiantes que expliquen lo ocurrido y además realicen una secuencia de 3 dibujos que ratifique dicha explicación.

El análisis de las producciones estudiantiles se basó en las categorías de argumentación propuestas por Toulmin y ampliadas en diversas investigaciones en didáctica de las ciencias, a partir de las cuales se ha identificado que una argumentación ha de contar, como mínimo, con tres elementos: datos, justificación y conclusión (Adúriz-Bravo y Gómez, 2011; Jiménez y Puig-Mauriz, 2010. Sardá y Sanmartí, 2000; García y Valeiras, 2010; Solbes, Ruiz y Furió, 2010).

Los resultados muestran la ausencia de los elementos fundamentales de una argumentación y el predominio de descripciones sobre el fenómeno observado.

A partir del análisis emergen también categorías en las que se identifica una tendencia de las producciones centradas en una *concepción dinámica* del Calor y la Temperatura, que hace alusiones más o menos explícitas a la teoría cinética molecular. Sin embargo, el movimiento a nivel submicroscópico se atribuye a la noción de Temperatura, lo cual reafirma la idea previa reportada en la literatura sobre el uso indistinto de los términos Calor y Temperatura, así como también una escasa aparición del término Calor en las justificaciones.



Es nula en las producciones estudiantiles la consideración del Calor como una forma de transmisión de la energía y como concepto utilizado para dar explicaciones a lo ocurrido en los vasos.

Por otra parte, los dibujos elaborados por el estudiantado para explicar el fenómeno observado, si bien son de limitada demanda cognitiva al representar únicamente lo que percibieron, pueden ser eventualmente considerados como pruebas sobre el fenómeno.

En conclusión, existe un claro predominio de las frecuencias de datos o pruebas en detrimento de la justificaciones o conclusiones en las explicaciones, lo que da cuenta de la carencia de los estudiantes sobre lo que es e implica elaborar una explicación, planteando una vieja polémica suscitada en el terreno de la Didáctica de las ciencias sobre si deben promoverse instancias en clases que ilustren sobre la estructuras básicas de las explicaciones y argumentaciones científicas escolares y cómo propiciar la elaboración de las mismas.

La investigación se ha desarrollado en el marco del proyecto CONICYT-AKA 04

Palabras clave

Educación, temperatura, calor, estudiantes.

UNA APUESTA POR LA INVESTIGACIÓN

A BET ON INVESTIGATING

Luz Yenny Fajardo Mendoza

Colegio Liceo Femenino Mercedes Nariño IED Bogotá, Colombia

E-mail: jennixeia2@yahoo.com - lzfajardo@gmail.com

Resumen

La actitud desfavorable que tienen las alumnas hacia las ciencias a lo largo de su proceso educativo, incide de forma negativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ésta área, y contribuye en el desinterés para aprender temas científicos. Consciente de esta situación y ante la necesidad de darle un nuevo enfoque a la asignatura de química, “*Una Apuesta por la Investigación*” pretende cambiar estos paradigmas motivando y acercando a las estudiantes de la Institución Educativa Distrital Liceo Femenino Mercedes Nariño, ubicada en la ciudad de Bogotá, de una manera más real al conocimiento científico y que se den cuenta que la química transforma nuestro entorno y juega un papel importante para el mantenimiento de un desarrollo sostenible en el mundo que nos rodea.

Palabras clave

Química, investigación, científico, conocimiento, desarrollo sostenible.



USO Y APROPIACIÓN DE LAS TIC's EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL SECTOR OFICIAL DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO – SUCRE, COLOMBIA

OWNERSHIP AND USE OF COMMUNICATION AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PUBLIC SCHOOLS AT THE TOWNSHIP OF SINCELEJO - SUCRE, COLOMBIA

Claudia Lengua Cantero

Corporación Universitaria del Caribe-CECAR

Laudit Lambraño Pérez

Corporación Universitaria del Caribe-CECAR

Resumen

Colombia, a través del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ministerio de TIC's, se ha venido aunando esfuerzos para adelantar procesos que faciliten el acceso de las TIC's en la comunidad académica las Instituciones Educativas del sector oficial. Se han emprendido programas y proyectos en este sentido y desarrollado millonarias inversiones tanto en la compra de tecnología de punta como en la capacitación de directivos y docentes en el uso y apropiación de TICs. Se pueden nombrar: Programa de Formación y Certificación Internacional en Competencias Básicas para el Uso de TIC¹, Financiado por el Ministerio de Educación Nacional y ejecutado por la Fundación ICDL Colombia, Programa Nacional en Nuevas Tecnologías², Conexión Total³, entre otros. Con todos estos proyectos y lo establecido en el CONPES⁴, se han dado grandes saltos en la incorporación de TIC's en Colombia, “El proceso de apropiación de TIC para el desarrollo profesional docente, plantea dos procesos dinámicos y permanentes de preparación subjetiva (Sensibilización e Inclusión) que ayudan a enfrentar temores, resistencias o dificultades, o bien, que ayudan a fortalecer, desde lo actitudinal, los aprendizajes mediados por la tecnología. Se espera aportar a la formación de un docente innovador en y desde el uso de las TIC para el fortalecimiento de su área o disciplina de desempeño y el desarrollo permanente de competencias en los estudiantes”⁵.

El departamento de Sucre no ha sido ajeno a estos programas, con la colaboración de la Secretaría de Educación Municipal y Departamental se han puesto en marcha todos estos proyectos al igual que en resto de municipios del país. Esto en miras de cerrar la brecha digital de la que tanto se habla hoy día

El proyecto se ha encaminado diagnosticar el uso que se está dando a todos los recursos y medios digitales en las I.E. del municipio de Sincelejo. De igual forma la apropiación

¹ <http://www.icdlcolombia.com/sitio/noticias/20-icdl-colombia-noticias-/98-men.html>

² <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-102549.html>

³ <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-238625.html>

⁴ Documentos CONPES Social, Consejo Nacional de política Económica y Social Republica de Colombia “Departamento Nacional de Planeación”

⁵ Programa Nacional de Innovación Educativa con uso de TIC, Programa estratégico para la competitividad, M.E.N.



tanto del cuerpo de docentes, administrativos y estudiantes, cuáles son actividades desarrollan con ellas y su punto de vista de aspectos a tener en cuenta para mejorar. Además de Identificar cual es manejo que se le da la infraestructura tecnológica de las I.E. del municipio de Sincelejo Sucre.

Palabras clave

TIC, desarrollo, formación, educación, tecnología.

DISEÑO CURRICULAR DESDE UNA PERSPECTIVA CULTURAL DE LA COMUNIDAD ZENÚ EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

CURRICULUM DESIGN FROM A CULTURAL PERSPECTIVE OF THE ZENU COMMUNITY IN THE NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION SUBJECT AREA

Acosta Meza David de Jesús

Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación.

Universidad del Atlántico.

E-mail: david.acosta@cecar.edu.co-jesusdacos7bio@yahoo.es

Resumen

Diseño curricular desde una perspectiva cultural de la comunidad Zenú en el área de Ciencias Naturales y Educación ambiental surge, como a través del diseño de un currículo en la etnia Zenú se potencializa la enseñanza de las ciencias naturales y además el estudio de los saberes ancestrales de esta comunidad como identidad cultural. Por consiguiente, se planteó el objetivo de Diseñar un currículo desde las ciencias naturales para generar nuevos conocimientos, respondiendo a los intereses y necesidades de la etnia, y las instituciones educativas, enmarcado este en un sistema educativo endógeno, rescatando su cosmovisión y contrastando los currículos de las escuelas para evaluar el trabajo del componente indígena dentro de la educación que reciben los jóvenes. Analizando la importancia de trabajar currículos contextualizados que dan prioridad a las necesidades, que tengan en cuenta los saberes presentes en la comunidad dándole participación a los entes comunitarios, que se identifiquen y que sea la misma población la que tengan la posibilidad de intervenir desde distintos ámbitos educativos, que no se restrinjan en la escuela generó el contraste y evaluación de currículos antiguos y transformación de estos buscando mejor la calidad de vida de esta población. Esta investigación está concebida bajo los criterios de la investigación etnográfica, de enfoque cualitativo. Obteniéndose descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables.

Palabras clave

Currículo, saberes ancestrales, etnia, ciencias, perspectiva cultural.



EL TRABAJO POR PROYECTOS EN EDUCACIÓN PRIMARIA EN MÉXICO: ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS CURRICULARES EN LA REFORMA EDUCATIVA

WORK FOR PROJECTS WITHIN ELEMENTARY EDUCATION IN MEXICO: ANALISIS OF THE CURRICULUM PROPOSSALS OF THE EDUCATION REFORM

Alma Adrianna Gómez Galindo

Cinvestav-Unidad Monterrey, México

E-mail: agomez@cinvestav.mx

Sabrina Patricia Canedo Ibarra

Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Manzanillo, México

E-mail: sabrinacanedo@hotmail.com

Teresa Guerra Ramos

Cinvestav-Unidad Monterrey, México

E-mail: tguerra@cinvestav.mx

Liliana Guadalupe Pulido Córdoba

Cinvestav-Unidad Monterrey, México

E-mail: lgpulido@cinvestav.mx

Ana Ilse Benavides Lahnstein

CSSME, School of Education, Leeds University, UK

E-mail: edaibl@leeds.ac.uk

Rocío Guadalupe Balderas Robledo

Cinvestav-Unidad Monterrey, México

E-mail: rbalderas@cinvestav.mx

Resumen

La introducción del trabajo por proyectos a partir de la Reforma Integral de Educación Básica en México (2011) se ha considerado como una "nueva" estrategia pedagógica que pretende la mejora de las prácticas docentes. Un aspecto que inciden en la implementación de las reformas es la existencia de diversas versiones sobre las finalidades de aprendizaje y las metodologías a aplicar. En este trabajo, de corte cualitativo, se analiza el discurso de las autoridades educativas en torno a qué es y cómo se trabajan los proyectos en ciencias naturales en educación primaria. El análisis de los documentos oficiales, los libros de texto y la literatura científica muestra inconsistencias en el discurso oficial que pueden dificultar la apropiación de esta estrategia por los docentes, al mismo tiempo que presenta una versión simplificada respecto a la encontrada en la literatura.

Palabras clave

Reformas educativas, trabajo por proyectos, enseñanza de las ciencias.



ENSEÑANZA DE LA EVOLUCIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA INTERCULTURAL DIALÓGICA

TEACHING EVOLUTION FROM AN INTERCULTURAL DIALOGIC PERSPECTIVE

Alma Adrianna Gómez Galindo

Cinvestav-Unidad Monterrey, México
E-mail: agomez@cinvestav.mx

Alejandra García Franco

UAM, Cuajimalpa, México,
E-mail: alegfranco@gmail.com

Leonardo González Galli

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina
E-mail: leogali@gmail.com

Resumen

La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva intercultural es un tema de debate abierto en el que han confluído diversas propuestas. En este trabajo presentamos el sustento teórico y metodológico de una unidad didáctica sobre enseñanza de la evolución dirigida a grupos indígenas del sur-este de México, en la que se plantean elementos claros de diálogo ente este tema biológico fundamental y aspectos centrales de la cultura regional como es el trabajo agroecológico y ritual en torno a la milpa. Se discute la posibilidad de entablar un diálogo de saberes desde una epistemología pluralista y la propuesta de una enseñanza de las ciencias culturalmente relevante.

Palabras clave

Educación intercultural, enseñanza de la evolución, diálogo de saberes



**IMPACTO DEL MODELO PEDAGOGICO UNIMINUTO EN LA FORMACION DE
FUTUROS PROFESIONALES “SOCIALMENTE RESPONSABLES”
BUCARAMANGA-SANTANDER**

**IMPACT OF THE UNIMINUTO PEDAGOGIC MODEL IN THE FORMING OF
“SOCIALLY RESPONSIBLE” FUTURE PROFESSIONALS IN BUCARAMANGA,
SANTANDER**

Oscar Javier Zambrano Valdivieso

Docente investigador. Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO Regional Centro oriente.

E-mail: ozambranov1@uniminuto.edu.co

Ana María Gómez Cruz

Discente Tecnología Contabilidad y Finanzas.

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO Regional Centro oriente.

Maritza Cárdenas Martínez

Discente Administración de Empresas.

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO Regional Centro oriente.

Resumen

UNIMINUTO, se origina en una visión antropológica de respeto y valoración de todo ser humano, poseedor de una dignidad y unos derechos que deben ser defendidos a toda costa. Como organización de inspiración católica, El Minuto de Dios se inserta en las realidades de injusticia y desigualdad, para impulsar el desarrollo integral de las personas y comunidades, adoptando diversas líneas de acción social, que responden a las exigencias del mundo de hoy, siempre iluminados por la perspectiva eudista de la misericordia, y concretadas en una propuesta de desarrollo integral de las comunidades que ha sido modelo de gestión para Colombia y el mundo, apalancada en el desarrollo de alianzas para la superación de la pobreza.

Frente a este reto, UNIMINUTO ha optado por un modelo educativo praxeológico centrado en la formación integral, entendida como la formación que pretende el desarrollo armónico de todas las dimensiones de la persona. El modelo se orienta a la conformación de una persona que integra el saber (theoria) con el actuar (praxis) y es diestra para articular en la sociedad el proyecto de vida y de trabajo que, en sí misma, ha realizado. Para lograr que los futuros profesionales sean competentes en su actuar así como en la reflexión sobre su quehacer, sobre la eficacia, la pertinencia y la responsabilidad de sus acciones, de modo que puedan aprender de su experiencia, nutrirla y enriquecerla, el enfoque praxeológico se hace visible a través de una metodología que va llevando al individuo, en un proceso en espiral, a la actualización de sus diversas potencialidades.

Esta búsqueda de un ser humano integral y socialmente comprometido, capaz de relacionar teoría y práctica, de valerse de los saberes adquiridos desde la experiencia, de cuestionarla teóricamente, de discutir de modo práctico la teoría y de encontrar



motivación absoluta en la posibilidad de trascender con sus propias propuestas es precisamente el impacto del modelo pedagógico UNIMINUTO en la formación de futuros profesionales “socialmente responsables”.

Palabras clave

Modelo pedagógico, praxeológico, formación, profesionales, sociedad.



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EXPERIMENTALES DE BIOLOGÍA: UNA VALORACIÓN PRELIMINAR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN CICLO DIDÁCTICO SOBRE LA FUNCIÓN DE RELACIÓN EN LAS PLANTAS

SOLVING EXPERIMENTAL PROBLEMS IN BIOLOGY: A PRELIMINARY EVALUATION BY THE APPLICATION OF DIDACTIC CYCLE ABOUT THE FUNCTION OF RELATIONSHIPS IN PLANTS

Ana Milena Grajales Higueta

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

James Stevan Arango

Universidad de Antioquía

Resumen

Las prácticas de laboratorio son un recurso didáctico ampliamente acogido y valorado en el currículo desde diferentes perspectivas o líneas pedagógicas (Batidas y Ramos, 1990).

A pesar de tan maravillosas ideas sobre la actividad de laboratorio, surgen cuestiones ampliamente analizadas por diversas investigaciones (Pella, 1961; Batidas y Ramos, 1990; Merino y Herrero, 2007)., incluso se llega a sugerir que las prácticas de laboratorio son más una imposición basada en ideales positivistas de las ciencias sobre el currículo por parte de las instituciones gubernamentales nacionales y locales. Resulta además llamativo las pocas investigaciones encaminadas a comprobar la eficacia de esta estrategia didáctica, de tal manera que no se cuenta realmente con un conjunto de datos experimentales que justifiquen la enorme inversión de tiempo, energía, recursos (Hodson, 1994).

Con el propósito de evaluar la implementación de las prácticas de laboratorio basadas en problemas, se aplica una unidad didáctica sobre la función de relación en los seres vivos, en este ciclo de aprendizaje se plantea la realización de una práctica de laboratorio basadas en problemas en la cual los estudiantes interpreten un problema diseñado por el docente, planteen hipótesis, diseñen procedimientos metodológicos, registren datos, presenten sus resultados y conclusiones de manera autónoma, solo contando con una guía semiestructurada a partir de la cual orienten su labor.

Con el propósito de identificar el efecto de la realización de prácticas de laboratorio basadas en problemas en el desarrollo de actitudes científicas, se realiza un análisis documental de los informes de laboratorio y de algunas declaraciones emitidas por los estudiantes. Se obtienen una serie de conclusiones que se pueden agrupar:



1. Se consigue en alto grado la motivación de los estudiantes en la medida que se les enfrenta con problemas claros y acordes a sus necesidades conceptuales y contextuales.
2. Los estudiantes se toman con solemnidad y seriedad el trabajo experimental (diseño y rediseño metodológico, registro de datos), debido al apersonamiento del proceso.
3. Los estudiantes utilizan argumentos a modo de justificación de sus resultados, cercanos al dominio conceptual abordado en las “clases teóricas” lo que indica cierta apropiación de la temática, es decir el cumplimiento de los objetivos de la unidad de aprendizaje.

Palabras clave

Laboratorio, aprendizaje, ciencia, investigaciones.



IMPACTO DEL USO DE BLOGS COMO PROMOTORES DEL APRENDIZAJE ACTIVO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA BÁSICA

THE IMPACT OF THE USE OF BLOGS THAT PROMOTE ACTIVE LEARNING IN HIGH SCHOOL STUDENTS

Andrea Poveda Alfonso
Tecnológico de Monterrey

Martha Cecilia Sora Torres
Tecnológico de Monterrey

Renata Vélez Saldarriaga
Tecnológico de Monterrey

Sandra Lorena Gallardo Obando
Tecnológico de Monterrey

Resumen

El reporte que se presenta a continuación muestra el desarrollo del proyecto de investigación cualitativa aplicado en cuatro contextos educativos de diferentes ciudades de Colombia en la búsqueda y reconocimiento del papel que juega la escuela, frente al fortalecimiento del aprendizaje activo y la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dentro y fuera del aula, específicamente evaluando el uso de blogs en el contexto educativo de básica secundaria en torno al tema de los riesgos en el uso de las redes sociales. El trabajo se realizó a partir del método de investigación acción y el enfoque teórico crítico, en el que se escogió una muestra aleatoria de 16 estudiantes, con los que se aplicaron tres instrumentos de evaluación: Observación naturalista, Diario de seguimiento de sesiones ejecutadas y entrevista semiestructurada; cada instrumento sirvió como base de reflexión y ejecución del siguiente, para acceder a la transformación deseada. La muestra se constituyó por estudiantes de básica secundaria de instituciones públicas y privadas y fue elegida por conveniencia. La investigación se llevó a cabo en tres fases: indagación y diseño, implementación del blog y análisis - conclusiones. La investigación demostró que actualmente el acceso a TIC's se encuentra muy limitado y existe gran desconocimiento especialmente en el sector educativo público, esto relacionado también con las dificultades de acceso de los estudiantes a dichas herramientas. En el desarrollo de las actividades del blog por los estudiantes se evidenció el desarrollo de cuatro categorías del aprendizaje activo: iniciativa, discusión de ideas, reflexión y construcción del conocimiento, además de un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes del uso de las herramientas educativas virtuales propuestas. Como conclusión, la investigación evidencia algunas limitaciones de la implementación de las TIC's en Colombia, especialmente en las instituciones educativas de carácter público, relacionadas con el difícil acceso a las herramientas y el desconocimiento generalizado



por parte de los docentes. Así mismo, la implementación de dichas herramientas exige al estudiante el desarrollo de conocimientos previos en el uso de las nuevas tecnologías, y a la vez facilita el desarrollo del aprendizaje activo en el aula.

Palabras clave

Información, aprendizaje, herramientas educativas, investigación.



LA INTERDISCIPLINARIEDAD A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

INTERDISCIPLINARITY BY SOLVING PROBLEMS FOR THE TEACHING AND LEARNING OF PHYSICS

Angie Katherine Anacona Martínez

Licenciatura en Matemáticas y Física
Universidad de Antioquia
E-mail: Katherine.1304@hotmail.com

Cristian Díaz Otálvaro

Licenciatura en Matemáticas y Física
Universidad de Antioquia
E-mail: Cdo-2706@hotmail.com

Héctor Danilo Marín Acevedo

Licenciatura en Matemáticas y Física
Universidad de Antioquia
E-mail: danilomarin1962@gmail.com

Resumen

El propósito con éste trabajo, es la construcción de un modelo de estrategia didáctica que permita la interdisciplinariedad entre áreas (lenguaje, historia, matemáticas y tecnología), a través de la resolución de problemas, para el aprendizaje conceptual, procedimental y actitudinal de la física. Así, la resolución de problemas como estrategia de enseñanza – aprendizaje globalizadora, puede permitir la interdisciplinariedad entre la física y las áreas anteriormente mencionadas, pues para afrontar una situación problema sobre física, es necesario que los resolutores pongan en escena conocimientos sobre lenguaje, matemática, historia y tecnología. El lenguaje, posibilita la comunicación, la comprensión de los problemas. La matemática, permitirá modelizar los conocimientos propios del área. La historia dará un carácter humanístico a la física, considerando esta disciplina como una construcción social que estuvo y está fuertemente afectada por los acontecimientos políticos, económicos y sociales de la época. Por su parte la tecnología muestra la relación de ésta con la física y la influencia en la sociedad.

Palabras clave

Interdisciplinariedad, aprendizaje, enseñanza, conocimientos.



INCIDENCIA DEL INSTITUTO DE FORMACIÓN DOCENTE DE USHUAIA EN LA DISPONIBILIDAD DE CARGOS DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES

INCIDENCE OF THE DOCENT FORMING INSTITUTE USHUAIA IN THE AVAILABILITY OF NATURAL SCIENCES TEACHER PLACEMENTS

César Marcelo Ballán

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Roxana Nerón

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Fernando Marcelo Temari

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Nancy Edith Fernández

Instituto de Educación y Conocimiento, Universidad Nacional de Tierra del Fuego

Resumen

El trabajo consistió en una indagación sobre los recursos humanos “habilitados” a ejercer la docencia en el actual Ciclo Básico de la Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.) del Área de Ciencias Naturales en colegios de gestión pública de la ciudad de Ushuaia. El área está conformada por dos disciplinas: Biología y Físicoquímica. En el estudio se consideraron tres fuentes de información: un relevamiento retrospectivo del período 2003-2013 sobre los profesores aspirantes a ejercer la docencia en Ushuaia, la Planta Orgánica Funcional (POF) 2012 de todas las Instituciones Educativas públicas de Nivel Secundario de la misma y un listado de los graduados del Instituto de Formación Docente (IFD) de la ciudad de Ushuaia -el Instituto Provincial de Enseñanza Superior (IPES) Florentino Ameghino.

Se sistematizó y comparó la información mediante gráficos, lo que reveló indicios con respecto a fluctuaciones en la cantidad de recursos humanos disponibles, además brindó información sobre las vacancias formativas en estos espacios (en particular en Físicoquímica) y el número de agentes que accedió a los espacios vacantes no inscriptos en la Junta de Clasificación y Disciplina del Nivel Secundario (JCyDNS).

Debido a que, en general, los docentes meritoados para el dictado de los EC de Ciencias Naturales son escasos, acceden a cubrir los cargos agentes no inscriptos en la JCyDNS, lo que refleja arbitrariedades en el sistema provincial para el ejercicio de la docencia, que deja en manos del equipo directivo de cada institución la elección de los agentes para el ejercicio de la tarea docente.

En cuanto a la incidencia de los graduados del Profesorado de Biología en la postulación para la cobertura durante el ciclo lectivo 2014 de horas cátedra de los espacios curriculares (EC) de Ciencias Naturales en 1°, 2° y 3° año de la E.S.O., se inscribieron los 13 graduados para el EC Biología y sólo 7 para el EC Físicoquímica. La incidencia de los graduados del IFD es menor al 12 % del total de inscriptos habilitados por la JCyDNS. Como conclusión final, podemos afirmar que existe una necesidad real de promover acciones de formación inicial y continua, para garantizar una cobertura de calidad en los cargos docentes para los EC de las Ciencias Naturales, fundamentalmente en



Fisicoquímica. Esta necesidad se amplía a partir del presente ciclo lectivo, en el cual comienza a implementarse el ciclo orientado de la Enseñanza Secundaria Obligatoria.

Palabras clave

Formación, docentes, información, ciencias.

CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITOS DE VIDA SALUDABLE Y FACTORES DE RIESGO PARA SUFRIR ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES (ECNT) EN EL ÁMBITO LABORAL DE DOCENTES Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS UNIMINUTO SECCIONAL BUCARAMANGA COLOMBIA.

CHARACTERIZATION OF THE HEALTHY LIFE HABBITS AND RISK FACTORS OF THE NON-TRANSMISABLE CHRONIC DISEASES IN THE LABOR ENVIRONMENT OF THE DOCENT AND ADMINISTRATIVE STAFF OF THE UNIVERSITY CORPORATION MINUTO DE DIOS, UNIMINUTO, BUCARAMANGA, COLOMBIA

Christian Darío Parra Ríos.

Fisioterapeuta UIS, Especialista en Salud Ocupacional UMB.

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO Seccional Bucaramanga Colombia.

Álvaro Yesid Carrasquilla Paredes

Estudiante VI semestre Administración en salud Ocupacional. Semillero de investigación en Salud Ocupacional INNOVA S.O.

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO

Silvia Patricia Carrasquilla Paredes

Estudiante VI semestre Administración en salud Ocupacional. Semillero de investigación en Salud Ocupacional INNOVA S.O.

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO

Resumen

A nivel Mundial la mayor causa de mortalidad es producida por las Enfermedades Crónicas No Transmisibles (ECNT), al punto que las dos principales causas de muerte son la Cardiopatía isquémica y las enfermedades cardiovasculares. El ámbito laboral se muestra como un lugar importante para la promoción de la salud en los últimos años debido al aumento progresivo de los tiempos en pantalla, comportamientos sedentarios, bajos niveles de actividad física y alimentación poco saludable; a través de este estudio de tipo transversal descriptivo enfocamos el proceso de diagnóstico y perfil epidemiológico de la población de docentes y personal administrativo de educación superior, ya que en ellos influyen variables importantes como: Sedentarismo, Bajos niveles de Actividad Física (AF), Aumento de tiempo en pantallas de computador, manejo inadecuado del estrés, consumo de tabaco y alimentación en porciones y contenidos poco saludables, generando dentro del ambiente laboral elementos que dan resultado en alteraciones de la composición corporal y antropometría que generan Obesidad y posibles prevalencias de ECNT que disminuyen la expectativa de vida de la población. Teniendo en cuenta lo anterior resulta de vital importancia conocer las necesidades de este grupo para generar una intervención en la promoción de ambientes saludables y cambios de comportamiento individuales y políticas institucionales que generan una



mejor imagen corporativa, mejores relaciones en el trabajo, disminución de incapacidades laborales y aumento en la satisfacción del trabajador generando mayor productividad. Estos elementos importantes desarrollados en el perfil epidemiológico de una empresa de Educación Superior se emplean para generar acciones que aumenten el conocimiento y conciencia de adoptar estilos de vida saludable, aumentar la motivación personal y generar comités institucionales que promuevan una mejor calidad de vida y bienestar.

Palabras clave

Enfermedades, hábitos, salud, alimentación, estilos de vida.



EL MAESTRO COMO ACTOR FUNDAMENTAL EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN ESCOLAR

THE TEACHER AS A FUNDAMENTAL FACTOR IN THE SCHOOL INVESTIGATIVE PROCESSES

Diana Estella Gallego Madrid
Corporación Parque Explora

Yesenia Quiceno Serna
Universidad de Antioquia

Darlin Pulgarín Vásquez
Universidad de Antioquia

Resumen

A través de diferentes escenarios y programas educativos, la investigación escolar como estrategia pedagógica ha adquirido un reconocimiento significativo, situación que ha desencadenado un cambio decisivo en la formación de los docentes y en el currículo en las instituciones educativas de la ciudad de Medellín.

Esta experiencia pedagógica orientada a la formación de maestros en el campo de la investigación escolar, aborda tres componentes: el epistemológico, el investigativo y el pedagógico. El primero de ellos, sitúa la mirada hacia la comprensión de la ciencia partiendo de la reflexión de cómo se ha construido el conocimiento científico. La intención de incorporar en la formación continua de maestros este componente, parte de la necesidad de que la ciencia en las escuelas sea concebida como una actividad humana y accesible, en la cual la visión del maestro juega un papel fundamental en la manera como ésta es asumida por los estudiantes.

En segundo lugar, se desarrolla un componente investigativo, el cual contiene algunos elementos teóricos y prácticos para iniciar un proceso de investigación escolar donde intervienen maestros y estudiantes, haciendo especial énfasis en los agentes movilizados de estas propuestas, sus intereses y alcances. Ya en un tercer lugar, y con la intención de que estos procesos investigativos no queden supeditados a otros espacios por fuera de las aulas, la investigación escolar se integra a las dinámicas de las clases regulares a través de la articulación de un componente pedagógico donde se plantea el diseño y ejecución de unidades didácticas con enfoque investigativo, fundamentadas desde el currículo. Esta experiencia de formación ha suscitado una reflexión profunda a nivel de ciudad, donde los maestros participantes hicieron explícita su concepción de ciencia con la intención de desmitificar la actividad científica e investigativa y hacer de ella un camino posible para los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave

Investigación, conocimiento, ciencia, procesos, enseñanza.



ESTUDIO DE LAS ACTITUDES HACIA LA RELACIÓN CTS DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

STUDY OF THE ATTITUDES TOWARDS THE RELATIONSHIP CST OF THE NATURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL EDUCATION BACHELOR STUDENTS

Edelmira Ochoa Camacho

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia -Tunja.

Grupo de investigación GECOS.

E-mail: edelmira8a@gmail.com

Resumen

Varios estudios expresan que uno de los propósitos explícitos en el proceso de educar debería ser el fomentar actitudes positivas hacia la ciencia, la tecnología y las relaciones CTS (Gil-Pérez y Vilches, 2001) y la universidad juega un papel importante en este aspecto. Por lo que emana la necesidad de conocer si los estudios de licenciatura están contribuyendo a estos propósitos. Uno de los objetivos de la investigación fue evaluar las actitudes de los estudiantes universitarios de octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, frente a la relación CTS, y su diseño metodológico se enmarcó dentro de la investigación cuantitativa, con enfoque descriptivo, que permitió a su vez hacer análisis cualitativos. Forma parte del proyecto Iberoamericano de Evaluación de Actitudes Relacionadas con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. Fueron encuestados 21 estudiantes de la Licenciatura. El instrumento utilizado fue el Cuestionario de Opiniones de Ciencia Tecnología y Sociedad del cual se analizaron 15 cuestiones forma 1.

Es pertinente señalar que para el desarrollo del proyecto el término actitud se usó para referirse a las ideas sobre los temas CTS por considerarlo más válido teóricamente, al integrar simultáneamente componentes cognitivos, afectivos y conductuales (Manassero et al., 2004).

Los resultados mostraron tendencias actitudinales tanto ligeramente positivas como ligeramente negativas hacia las cuestiones CTS denotando actitudes ingenuas y desinformadas al respecto, lo cual pone en evidencia la contribución de los estudios de Licenciatura hacia la mejora de las actitudes de los temas CTS, por lo que se concluye la necesidad de trabajar estos temas en el aula. Este estudio pretende contribuir a la formulación de propuestas para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación superior.

Palabras clave

Universidad, investigación, enseñanza, ciencias.



APROXIMACIONES PEDAGÓGICAS DE LA EDUCACIÓN SEXUAL

PEDAGOGICAL APPROACH OF THE SEXUAL EDUCATION

Edwin Martínez Vega

Magister (C) en Educación y Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

E-mail: edwin.martinezvega@uptc.edu.co

Rafael E. Sánchez Cuervo

Especialista en Educación Sexual, Magister en Fisiología. Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Colombia)

E-mail: rafael.sanchezcuervo@uptc.edu.co

Resumen

Dentro del marco de la propuesta investigación de evaluación de proyectos pedagógicos de educación para la sexualidad y construcción de ciudadanía (PPESCC) en dos colegios del municipio de Tunja, se ha tenido que revisar los conceptos que se han planteado a nivel internacional y nacional para poder comprender y contextualizar la problemática de la educación sexual y no entrar en el activismo biologista o solo estar enmarcado en la prevención de embarazos y de enfermedades, como la gran mayoría de docentes lo trabajan, aunque esto no quiere decir que este mal enfocado, pero si hace falta algunos conceptos por investigar relacionándolos con la pedagogía como construcción de sociedad.

Palabras clave

Sexualidad, educación sexual, pedagogía, proyectos.



PROYECCIÓN SOCIAL DE UN SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA MECÁNICA

SOCIAL PROJECTION OF A MECHANICAL ENGINEERING YOUTH RESEARCH GROUP

Emil Hernández Arroyo

Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia

E-mail: emil.hernandez@upb.edu.co

Resumen

El Semillero de Investigación en Energías Limpias y Renovables [SELYR], de la Facultad de Ingeniería Mecánica en la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga, se ha enfocado en crear conciencia energética y respeto por el medio ambiente. Para ello ha estructurado un plan de trabajo en donde un grupo de estudiantes y profesores trabajan con el objetivo de aplicar distintos campos del conocimiento, que permita la concientización y la integración de la Universidad con la sociedad local, regional y nacional, para generar soluciones en el campo ambiental y energético, con la aplicación de las energías renovables. Con esta visión de proyección social se han llevado a cabo experiencias exitosas, como es el caso de la implementación de una toma de agua [Filtro Coanda], en el municipio de Confines, Santander-Colombia, el cual permitió el mejoramiento de un sistema de riego. El semillero SELYR ha trabajado en otros campos como la microgeneración hidráulica, energía fotovoltaica entre otros. El semillero pretende que todas estas experiencias se repliquen y transmitan en el ámbito académico para implementarlas en la sociedad, logrando un mutuo beneficio.

Palabras clave

Investigación, conciencia, integración, sociedad, energías limpias.



CRECIENDO CON UN ÁRBOL

GROWING WITH A TREE

Edwin Gómez

Estudiante Maestría en Docencia de la Matemática UPN

Alejandro Pulido

Estudiante Maestría en Didáctica de la Ciencias FUAC

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo desarrollar la propuesta de ambientes de aprendizaje en el marco de la reorganización curricular por ciclos planteada por la Secretaría de Educación de Bogotá, la cual pretende, en general, construir ciudadanía a partir de la consecución de iniciativas novedosas para la integración curricular de las diferentes áreas y asignaturas del currículo.

A partir de lo anterior, se propone el proyecto “Creciendo con un árbol” en el marco de la propuesta de ambiente aprendizaje *Ciudadanía y Participación Ambiental* creada al interior de la institución educativa San Martín de Porres, ubicada en suelo rural, en la parte alta de la localidad de Chapinero, en Bogotá, Colombia.

Como proyecto, surge de la observación y caracterización de la comunidad a la que se presta el servicio educativo, la cual presenta bajo rendimiento académico y una clara desmotivación hacia la propuesta curricular tradicional para colegios de bachillerato regular. A grandes rasgos, el proyecto está diseñado para recuperar la flora nativa de los cerros orientales, específicamente el cerro “El Cable”; el colegio se asienta sobre las faldas de esta montaña, y como institución educativa, se busca la recuperación de la biodiversidad del cerro, disminuida por el avance desordenado de la urbanización y la falta de una conciencia ambiental colectiva. En este sentido, las áreas de matemática y ciencias naturales diseñaron un ambiente de aprendizaje enfocado en la recuperación de la flora de los cerros orientales, por medio de una metodología de acción participación, en la cual los estudiantes se acercan al conocimiento por medio del trabajo teórico-práctico en torno a esta propuesta ambiental.

Los diferentes grupos de trabajo desarrollan una actividad experimental en las asignaturas de las áreas, a través de la planeación del proceso de reforestación, pasando por el estudio de suelos, los tipos de plantas y otros grupos temáticos relevantes para esta labor ambiental, este proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta las metas planteadas por los mismos grupos de trabajo y considera como competencias a desarrollar el identificar, explicar y validar el conocimiento construido en la intermediación del proyecto propuesto.

Esta iniciativa va por el segundo año de trabajo, y hasta ahora se recoge el avance en temas como ausentismo, rendimiento académico y aprendizaje en el modelo histórico cultural.

Palabras clave

Aprendizaje, proyecto, recuperación, biodiversidad.

SECUENCIA DE ENSEÑANZA SOBRE EL USO DE UN CARBÓN ACTIVADO EN LA ADSORCIÓN DE CO₂, PARA FAVORECER EL ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES CTSA

TEACHING SEQUENCE ON THE USE OF ACTIVATED CARBON IN THE ABSORPTION OF CO₂ TO FAVOR THE ESTABLISHMENT OF THE CTSA RELATIONSHIP

Héctor Mauricio Mancipe Triviño

Universidad Pedagógica Nacional

Grupo de investigación-Didáctica y sus Ciencias, Dpto. de Química.

Diego Alexander Blanco Martínez

Universidad Pedagógica Nacional

Grupo de investigación: Didáctica y sus Ciencias, Dpto. de Química.

Resumen

En este documento, se presentan los resultados obtenidos al llevar a cabo un proyecto de investigación presentado como Trabajo de Grado, que consistió en la implementación una Secuencia de Enseñanza fundamentada en los postulados teóricos del Enfoque CTSA como campo de investigación didáctica, con el fin de fortalecer el establecimiento de las relaciones CTSA en profesores de química en formación inicial. A través de la implementación de la estrategia didáctica se fomentó la discusión crítica y argumentada por parte de los profesores en formación inicial para dar respuesta a una cuestión sociocientífica presentada, relacionada con los efectos negativos de las emisiones industriales de CO₂ y su posible mitigación a partir de la adsorción de dicho gas empleando carbón activado para su remoción.

Se siguió una metodología de tipo cualitativo y de carácter cuasiexperimental, trabajando con un grupo de 29 profesores en formación inicial, quienes cursaron el espacio académico "Sistemas Físicoquímicos I" en el semestre 2013-II del proyecto curricular Licenciatura en Química, de la Universidad Pedagógica Nacional. Además, se evaluó el trabajo en términos del aporte conceptual y metodológico, en relación a las relaciones CTSA y de los conceptos adquiridos entorno al carbón activado y el fenómeno de adsorción; para tal fin, se trianguló la información empleando una matriz elaborada para este fin, y se categorizaron las relaciones CTSA en los tres momentos de la implementación, siguiendo una matriz de categorización intencionalmente adaptada de trabajos de investigación realizados previamente. Los resultados obtenidos muestran una progresión positiva en términos de las relaciones CTSA establecidas por parte de los profesores en formación inicial; así, en el momento inicial se caracterizó al grupo en los niveles 2 y 3 de establecimiento de relaciones CTSA; en el momento de desarrollo en los niveles 4 y 5, y el momento de cierre en los niveles 5 y 6, teniendo en cuenta que 1 fue el mínimo nivel y 6 el máximo, para el establecimiento de las relaciones CTSA.

Palabras clave

Emisiones, adsorción, carbón activado, matriz.



RESIGNIFICAR LA INSERCIÓN PROFESIONAL DOCENTE: PUENTE COMUNICANTE ENTRE LA FORMACIÓN INICIAL Y CONTINUA DE MAESTROS DE CIENCIAS NATURALES

REMARKING THE TEACHING PROFESSION INSERTION COMMUNICATING BRIDGE BETWEEN THE INICIAL AND CONTINUOUS FORMATION OF THE NTURAL SCIENCES TEACHERS

Ma. Mercedes Jiménez Narváez

Profesora Facultad de Educación, Universidad de Antioquia

Luz Stella Mejía Aristizábal

Profesora Secretaria de Educación de Medellín-CEFA

Resumen

Esta comunicación forma parte de un proyecto de investigación en desarrollo, que busca aportar una alternativa de acompañamiento y apoyo a egresados del área de ciencias naturales que apenas se inician en su ejercicio laboral y profesional. A partir de la tesis doctoral realizada por Jiménez (2013) sobre el conocimiento profesional de los profesores principiantes de ciencias naturales, se identificó que el tema de inserción profesional docente se constituye en un campo de estudio particular con alto potencial investigativo y formativo.

En nuestro contexto son pocos los estudios que se han realizado sobre el tema; sin embargo, es una demanda urgente que hace el sistema de política de formación docente en el país, en la cual se sugiere el seguimiento y acompañamiento de los egresados/as de la formación inicial. El proyecto se fundamenta teóricamente desde la perspectiva de los saberes profesionales docentes, haciendo énfasis en la inserción profesional como una etapa de la carrera docente y su influencia en el desarrollo profesional. La metodología sigue las características del paradigma cualitativo – sociocrítico y específicamente se nutre de la Investigación-Acción-Formación; Se proyecta a 18 meses y los participantes serán egresados voluntarios de la Licenciatura en ciencias naturales y educación ambiental. Los encuentros serán registrados en audio y las transcripciones de éstos se constituirán en los datos empíricos de la investigación. Sin embargo, como se trata de una investigación – acción – formación, la propuesta incluye realizar una síntesis de estos encuentros que permitan visualizar por ejemplo, los principales problemas y las pistas de solución para que estas informaciones sistematizadas, vuelvan al grupo de participantes y también al equipo de investigación. Se espera que este estudio sirva de base para otras experiencias y dadas las características de la metodología, también aporte en la formación investigativa de los participantes.

Palabras clave

Inserción, formación, docente, educación, investigación.



EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL ESPECÍFICO DEL PROFESORADO DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA ASOCIADO AL CONCEPTO DE TECNOLOGÍA ESCOLAR: ASPECTOS GENERALES Y AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN.

THE SPECIFIC PROFESSIONAL KNOWLEDGE OF TECHNOLOGIES AND COMPUTER PROGRAMMING TEACHING STAFF ASSOCIATED TO THE CONCEPT OF SCHOOL TECHNOLOGY: GENERAL ASPECTS AND ADVANCMENTS IN THE INVESTIGATION

Jorge Mario Ortega Iglesias

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

E-mail: joor212@gmail.com

Resumen

El texto que se presenta en esta oportunidad constituye algunos desarrollos y avances derivados del trabajo de tesis doctoral: el conocimiento profesional docente específico del profesorado de tecnología e informática, asociado al concepto de tecnología escolar⁶. Algunos de los argumentos teóricos que orientan este trabajo tienen que ver con el capital cultural, producto de la investigación sobre el conocimiento del profesor (Shulman, 1986, 1987; Bromme, 1988; Gimeno y Pérez, 1988; Grossman, 1990; Marcelo, 1992; García, 1997; Porlán y Rivero, 1998; Bolívar, 2005; Abell, 2007; Park y Oliver, 2008; Ponte, 2012, Perafán, 2004, 2011, 2012).

En este escenario, reconociendo y adaptando la categoría conocimiento profesional docente específico planteada por Perafán (2011, 2013), asumimos que el profesorado responsable de la enseñanza del área de tecnología e informática ha construido en el marco de su devenir histórico como sujeto enseñante, un conocimiento profesional propio sobre el concepto de tecnología. En la intención de identificar, caracterizar e interpretar el conocimiento específico sobre el concepto de tecnología, definimos este trabajo metodológicamente como una investigación interpretativa que a través de estudios de caso múltiple intentamos dar cuenta de este tipo de conocimiento. En cuanto al análisis de los datos se utilizó el dispositivo denominado analytical scheme construido por Perafán (2011a), en el cual se vertió la información proveniente de los diferentes instrumentos de recogida de datos como: la observación participante, entrevistas semi-estructuradas, técnica de estimulación del recuerdo y análisis de productos culturales institucionales.

El conocimiento profesional específico sobre el concepto de tecnología, al cual hacemos referencia, es el resultado de una relación dialógica y dinámica de diferentes fuentes de saber, situadas en el discurso del profesor, ello, bajo el principio intencional de enseñar el concepto de tecnología escolar. Producto de este fenómeno discursivo nacen diferentes figuras literarias, hablamos de metáforas, símiles, imágenes, analogías,

⁶ Trabajo que se adelanta en el marco del grupo de investigación INVAUCOL, del doctorado interinstitucional en educación con sede en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.



ejemplos, etc., elementos que proyectan las creaciones del profesorado para enseñar qué es tecnología en la escuela.

Palabras clave

Conocimiento, tecnología, investigación, profesional.

.



POTENCIALIDAD DIDÁCTICA DE LA “ÉTICA DEL CUIDADO” COMO PARADIGMA EMERGENTE EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL. ESTUDIO COMPARATIVO EN CUATRO REGIONES DE COLOMBIA.

DIDACTIC POTENTIAL OF THE “CITIZEN’S ETHICS” AS AN EMERGING PARADOX OF THE ENVIRONMENTAL EDUCATION A COMPARATIVE STUDY IN FOUR REGIONS OF COLOMBIA

Juan Francisco Herrera Romero
Universidad Antonio Nariño.

Gloria Teresa Casas Melo
Universidad Antonio Nariño.

Resumen

En el marco de la necesidad de propiciar un cambio cultural como respuesta a la crisis ambiental, se propone diseñar una estrategia didáctica para la práctica de la educación ambiental desde el planteamiento de la “Ética del Cuidado”, un paradigma emergente que parte de la formación ética como base fundamental de una cultura no solo de aprecio, respeto y cuidado por el ambiente, sino de respeto por todos los demás congéneres. Partiendo de una indagación sobre los programas y prácticas de ética y educación ambiental, mediante técnicas de análisis de contenido, en colegios de cuatro regiones de Colombia. Bogotá Neiva, Roldanillo y Riohacha, donde la Universidad Antonio Nariño tiene sedes, se diseñan e implementan sesiones didácticas que abarcan, en forma progresiva, tres dimensiones: Valoración, respeto y cuidado por sí mismos; valoración, respeto y cuidado por los otros congéneres y finalmente; valoración, respeto y cuidado por el entorno ecosistémico. La población seleccionada son estudiantes de sexto y séptimo grado de educación básica. Para la evaluación del impacto a corto plazo de la estrategia se diseña y aplica un test tipo Likert, antes y después de la implementación. Indagar en el cuidado surge de considerar que se descuidaron las relaciones con el entorno eco-sistémico del cual la humanidad hace parte activa y fuera del cual no podría sobrevivir, se descuidaron las relaciones entre congéneres, relaciones de las cuales resulta la clase de sociedad (o comunidad) en que se vive y, se descuidó la tarea fundamental de cuidarnos a nosotros mismos, unidad básica de cualquier sociedad. Se espera como producto, contribuir con una educación ambiental más acertada, más efectiva y más radical para buscar un cambio, también, más radical que apunte al cambio cultural; un cambio en las formas de ser y de pensar antes que en las formas de hacer y de estar.

Palabras clave

Didáctica, educación ambiental, sociedad.



ESTRATEGIAS PARA LA FORMACIÓN DE “GUÍANZA EDUCATIVA E INTERPRETE DE LA NATURALEZA” EN PARQUES NACIONALES NATURALES EN BOYACA Y DEL JARDÍN BOTÁNICO DE TUNJA, QUE CONTRIBUYA AL DESARROLLO DE LA EDUCACION AMBIENTAL Y LA CONSERVACION

STRATEGIES IN THE FORMATION OF THE “EDUCATION GUIDANCE AND NATURE INTERPRETER” AT NATIONAL PARKS IN BOYACÁ AND THE BOTANIC GARDEN OF TUNJA THAT CONTRIBUETE TO THE DEVELOPMENT OF THE ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE CONSERVATION.

Manuel Galvis Rueda

Lic. Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Grupo de Investigación “GECOS”

Facultad de Ciencias de la Educación

E-mail: manuelgalvis@gmail.com

Resumen

Los parques nacionales naturales. Santuario de Iguaque, Guanenta alto Río Fonce, Pisba y Cocuy en Boyacá, como el proyecto Jardín Botánico José Joaquín Camacho y Lago Gobernación de Boyacá, son organizaciones en pro del desarrollo de la conservación ambiental e investigación. En la actualidad están capacitadas para recibir visitas programadas de centros educativos escolares o Universitarios y son asistidas por guardabosques o voluntarios, por falta de capacitación se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los directivos o encargados de personal de guiamiento de instituciones en otras regiones así Jardín Botánico, parque natural zoológico Guatica Tibasosa, parque los ocarros Villavicencio Meta, Jardín botánico de Bogotá, El Parque Natural Chicaque, San Antonio de Tequendama. Posteriormente se realizó en proyecto jardín y parque Santuario Iguaque aplicación de 25 encuestas al total de los guías y se hizo un trabajo de observación de 16 recorridos ambientales, en el que se analizó el discurso de los guías y las estrategias frente al público. Después de un trabajo de indagación e investigación se planteó un modelo pedagógico para formación de guías, basados en el análisis y las conclusiones. Así directivos o coordinadores tendrán claridad en los pasos, los temas, requerimientos, particularidades y las practicas dirigidas en la formación, la evaluación constante y resultados.

Palabras claves

Parques Nacionales Naturales, Jardín Botánico, educación ambiental y conservación, guía e intérprete de la naturaleza.



DETECCIÓN, ANÁLISIS Y PROYECCIÓN DE PRECONCEPTOS ACERCA DE LA NOCIÓN DE RELACIONES INTERESPECÍFICAS

DETECTION, ANALISYS AND PROJECTION ABOUT THE NOTION OF INTERSPECIFIC RELATIONSHIPS

Verónica Astroza

Pontificia Universidad Católica de Chile

Ricardo de la Fuente

Pontificia Universidad Católica de Chile

Mario Quintanilla

Pontificia Universidad Católica de Chile

Paulina Ghisoni

Pontificia Universidad Católica de Chile

Catalina Astudillo

Pontificia Universidad Católica de Chile

Resumen

Este trabajo pretende detectar algunos preconceptos acerca de la noción de relaciones interespecíficas en 81 estudiantes de educación secundaria de Chile, para proponer orientaciones didácticas. Este estudio se realizó basado en la fase de exploración del ciclo de aprendizaje constructivista de una unidad didáctica de Biología. En esta fase se contempló como actividad de aprendizaje la observación de un video y la resolución de una guía de trabajo. Se recopiló las respuestas de los estudiantes y se analizaron con estadísticos simples. A partir de lo anterior, se evidenció que los estudiantes comprenden algunas nociones sobre relaciones interespecíficas del tipo interacciones de los seres vivos, sin embargo estas ideas son en su totalidad binarias, muy amplias y no utilizan conceptos científicos. Finalmente se proponen orientaciones didácticas de corte constructivista para la promoción de competencias de pensamiento científico.

Palabras claves

Preconceptos, nociones de relaciones interespecíficas, educación secundaria, competencia de pensamiento científico, orientaciones didácticas.



FORMACIÓN DE MAESTROS DE CIENCIAS A TRAVÉS DE LA CONFORMACIÓN DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

FORMING MASTERS IN SCIENCE THROUGH THE CONSTITUTION OF LEARNING COMMUNITIES

Diana Estella Gallego Madrid

Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, UDEA,
Candidata al título de Magíster en Educación, UDEA.
Coordinadora Académica, Parque Explora.
E-mail: gallediana@gmail.com-diana.gallego@parqueexplora.org

Resumen

La Red de Ciencias de Antioquia, es una estrategia de formación de maestros en ciencias naturales que se realiza desde el Parque Explora en alianza con la Gobernación de Antioquia en el marco de la dinamización de los Parques Educativos del departamento; la cual promueve en 28 municipios, la conformación y dinamización de comunidades de aprendizaje que trabajan en la fundamentación en el saber disciplinar, pedagógico y didáctico; así como la reflexión del quehacer docente y la producción de saber pedagógico desde el diseño y desarrollo de propuestas de aula para la enseñanza del área que propendan por aprendizajes significativos en sus estudiantes desde un enfoque por indagación, investigación y el uso de TIC; además de la socialización y sistematización de experiencias significativas de los maestros en diferentes escenarios, que les permita ser destacadas y compartidas en eventos académicos y de reconocimiento a la práctica docente.

Desde el año 2013 y con la participación de aproximadamente 300 maestros, la Red de Ciencias tiene tres componentes de trabajo: 1. Producción y divulgación de contenidos y recursos educativos para la orientación de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, 2. Proceso de Formación de maestros a nivel presencial y virtual y 3. Interacción permanente a través de la comunidad virtual, encuentros académicos y la articulación con otros actores que aportan a la formación continua de maestros del área. Así mismo, las premisas que orientan el trabajo de la Red son: 1. Transformación de las prácticas de aula en enseñanza de las ciencias a través de la reflexión y resignificación de la práctica docente, 2. Conocimiento disciplinar en ciencias y su enseñanza, 3. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias y su relación con el contexto, 4. Visibilización de experiencias significativas y 5. Formación continua de maestros a través de comunidades de aprendizaje.

Palabras clave

Formación continua, comunidades de aprendizaje, producción de saber pedagógico, experiencias significativas.



LAS AULAS VIRTUALES COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA REGIONALIZACIÓN EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

VIRTUAL CLASSROOM DESIGN AS A STRATEGY TO FAVOUR THE REGIONALIZATION IN THE INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ – UNIPAZ

EDWIN DURAN BLANDON

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail: Edwin.duran@unipaz.edu.co

HEBERTO DE LA TORRE MEJIA

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail: Heberto.delatorre@unipaz.edu.co

JEIMY MAURICIO TOLOSA B.

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail mauricio.tolosa@unipaz.edu.co

ALEXANDER DAVID CASTRO

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail: dir.ciencias@unipaz.edu.co

KELLY CRISTINA TORRES

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail dir.ambiental@unipaz.edu.co

OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA

Instituto Universitario de la Paz
Colombia
E-mail: rectoria@unipaz.edu.co

Resumen

este trabajo presenta los resultados de la implementación de aulas virtuales bajo moodle como estrategia para favorecer la regionalización del instituto universitario de la paz, donde inicialmente se estableció convenio con la institución educativa el castillo para apoyar la enseñanza del cálculo en grado undécimo, utilizando como base el modelo de dick y carey de diseño instruccional (2001) y la metodología de panqueva (2001) para el desarrollo de las aulas virtuales. mediante dicha metodología se logró obtener la infraestructura tecnológica que soportaba las aulas virtuales bajo moodle, guías de aprendizaje para apoyar los procesos enseñanza aprendizaje de un tema de matemáticas, capacitaciones a docentes y estudiantes involucrados, y un estudio cuasiexperimental de la aplicación de las aulas virtuales.

Palabras claves

Aulas virtuales, moodle, regionalización, b-learning, ambiente virtual de aprendizaje.



ESTUDIO DE ACTITUDES AMBIENTALES HACIA EL AGUA EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DEL MUNICIPIO DE VENTAQUEMADA (BOYACÁ)

STUDY OF ENVIRONMENTAL ATTITUDES TOWARDS WATER WITHIN A GROUP OF STUDENTS AT THE TOWNSHIP OF VENTAQUEMADA (BOYACA)

Milena Paola Mendieta Hernández

Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS.
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia.
E-mail: paolmend@hotmail.com

Jaime Ricardo Cristancho

Grupo de Estudios en Etología, Ecología, Educación y Conservación-GECOS.
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC. Tunja, Colombia.

Resumen

Boyacá se precia de ser un territorio con gran riqueza hídrica. Entre sus habitantes circula la idea del agua como elemento vital, sin embargo muchos de los afluentes del departamento están sometidos a un gran desgaste ambiental, producto de actividades antrópicas. Partiendo de esta situación, se presenta los resultados de la primera fase de una investigación concluida y orientada a diseñar, implementar y evaluar una estrategia didáctica que promueva actitudes ambientales hacia el agua en estudiantes de una institución educativa rural del departamento de Boyacá (Colombia), usando como eje mediático la Cosmovisión del Pueblo Muisca alrededor del agua. Para lograr tal propósito, siguiendo los criterios de la investigación acción, y precedido de una exhaustiva revisión de información secundaria que abarcó los conceptos de actitudes ambientales, escalas ambientales, psicología ambiental y agua, se diseñó un libro código que compilaba una relación categorial e intencionalidad de una serie de enunciados propuestos. Con base en este se elaboró, y sometió a proceso de validez, un cuestionario de actitudes con preguntas de selección múltiple con única respuesta y semi-abiertas que suscitaban situaciones dilemáticas y permitieran valorar la dimensiones conceptual, procedimental y axiológica del constructo actitud hacia el agua entendida desde la visión compleja del ambiente. Posterior a ello, se realizó un análisis del instrumento diagnóstico con el Software Estadístico SPSS versión 17 para las preguntas de selección múltiple y el Software Atlas ti versión 5.0, para las preguntas semi-abiertas. Una vez analizados los resultados, se obtuvo que, en los dos grupos de participantes, falta coherencia pragmática entre las respuestas de las tres dimensiones actitudinales, es decir, no se corresponde lo que se sabe, con lo que se siente y con las tendencias de actuación hacia el agua reflejando claras incongruencias. Dentro de las conclusiones, se insta a que el diagnóstico de actitudes sea factor precedente de una estrategia didáctica que favorezca el desarrollo de actitudes ambientalmente sustentables hacia el agua.

Palabras clave

Actitud ambiental, Agua, Educación Ambiental, Valoración.



CONTENIDOS DE BIOLOGÍA Y NIVEL DE INDAGACIÓN PRESENTES EN ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE LOS LIBROS DE TEXTO DE CIENCIAS NATURALES

CONTENTS OF BIOLOGY AND LEVEL OF INQUIRY PRESENT ON NATURAL SCIENCE LABORATORY PRACTICE ACTIVITIY TEXTBOOKS

Nancy Edith Fernández

Instituto de Educación y Conocimiento

Universidad Nacional de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados parciales de una investigación más amplia en la cual se caracterizaron, analizaron y tipificaron, las actividades prácticas de laboratorio (APL) presentes en 23 libros de texto de los tres primeros años del nivel secundario utilizados para la enseñanza de la Biología en la Ciudad de Ushuaia. Estos recursos están disponibles en las bibliotecas escolares de las escuelas públicas de la Ciudad y es posible categorizarlos en propuestas editoriales correspondientes con el sistema educativo de la Educación General Básica (1999-2008) y el sistema educativo correspondiente con la Ley Nacional de Educación⁷ (2009-2011).

Mediante un diseño mixto con técnicas de análisis de contenido se analizaron 156 propuestas de actividades de laboratorio. Los temas de Biología se agruparon en núcleos temáticos y se analizó en cuáles de ellos predominan las APL. A su vez, utilizando el ILI, (The Inquiry Index) desarrollado por Herron (1971), se analizaron los niveles de indagación que éstas proponen. Se observó que en su mayoría las APL, están concentradas en dos grandes núcleos temáticos de la Biología: Biología celular y molecular y Biología humana. A su vez, pudo identificarse que el nivel de indagación predominante según la *ILI*, se encuentra entre 0 y 1.

Fue posible advertir algunas diferencias incipientes entre las propuestas de las actividades de los libros de texto editados con posterioridad al año 2009. Algunas de éstas se presentan con niveles mayores de apertura. Esto indicaría la existencia de una lenta pero creciente incidencia de las propuestas de investigación en didáctica de la Biología en los libros de texto.

Palabras clave

Laboratorio, investigación, educación, biología.

⁷ LEN: Ley Nacional de Educación N° 26.206 del año 2007 establece el formato del sistema educativo de la República Argentina. Deroga la Ley Federal del Educación (LFE) N° 24195 que tuvo vigencia entre los años 1993 y 2007.



CONCEPCIONES SOBRE INNOVACIONES CURRICULARES Y CON TIC EN PROFESORES DE COLEGIOS SECUNDARIOS DE LA CIUDAD DE USHUAIA

CONCEPTS ABOUT CURRICULUM INNOVATIONS WITH COMMUNICATION INFORMATION TECHNOLOGIES ON HIGH SCHOOLS TEACHERS IN USHUAIA CITY

Roxana Nerón

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Nancy Edith Fernández

Instituto de Educación y Conocimiento, Universidad Nacional de Tierra del Fuego

César Marcelo Ballán

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Fernando Marcelo Temari

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino

Resumen

Los escasos estudios locales disponibles sobre concepciones de innovación curricular, y las que incluyen a las TIC en particular, dificultan conocer la visión de los profesores con respecto a la implementación de proyectos innovadores para la enseñanza y de propuestas innovadoras con TIC. Mediante un enfoque mixto se indagaron, en profesores de Ciencias Naturales y de Lengua, las concepciones subyacentes en relación al concepto de innovación, especialmente aquellas relacionadas con el uso de las TIC en la enseñanza. Pudimos observar que existe una gran dispersión al respecto de la idea de innovación. El mayor énfasis fue considerarla una acción puntual y novedosa, sin dar lugar a una concepción que propicie sistematizar y sostener la actividad innovadora en el tiempo y en el espacio institucional. Se plantearon experiencias favorables como no favorables en relación al uso de las tic, consideradas factibles para integrar diversos enfoques de enseñanza, pero planteando a su vez, numerosos obstáculos institucionales y coyunturales que impiden el propicio desempeño áulico. Para los profesores indagados, capacitación docente, gestión institucional y políticas públicas son elementos condicionantes nodales que dan lugar a una implementación adecuada o inadecuada de la actividad innovadora en los Colegios Secundarios de la ciudad.

Palabras clave

Innovación, enseñanza, TIC, profesores, ciencias naturales, capacitación docente.



CARACTERÍSTICAS EPISTEMOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS DE UN PROYECTO DE AULA PARA FAVORECER EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ESCOLAR

EPISTEMOLOGIC AND DIDACTIC FEATURES OF A CLASSROOM PROJECT TO FAVOUR THE SCHOOL SCIENTIFIC KNOWLEDGE

Oscar José Díaz

Estudiante Maestría en Educación

Énfasis en Educación en Ciencias

Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, D.C – Colombia)

E-mail: oscar_primo@hotmail.com - oscarjosediaz2012@gmail.com

Resumen

A pesar de los esfuerzos hechos sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, se sigue apreciando una fuerte tendencia por parte de los docentes por orientar sus actividades desde modelos que hacen énfasis en la trasmisión de conocimientos conceptuales asimilados por parte de los estudiantes.

En ese afán de la transmisión de los Conocimientos Científicos, el docente dentro de su quehacer pedagógico, deja a un lado el desarrollo de habilidades y actitudes propias del trabajo científico escolar, generando en ellos una apropiación de contenidos acríicos y neutrales; y reduciéndoles la posibilidad de obtener un aprendizaje significativo de la ciencia (Duschl, 2002).

En este contexto se proponen los Proyectos de Aula como Estrategia Didáctica que le permitan al estudiantado aproximarse a contextos científicos escolares, a relacionarlos con conocimientos científicos convencionales (Gil, 1999) a favorecer la posibilidad de comprender que las prácticas de laboratorios, no son un simple seguimiento riguroso de procedimientos sistemáticos, a ser conscientes que lo que observamos sobre la realidad depende en gran medida de nuestros conocimientos, ideas, creencias y experiencias anteriores, a resolver situaciones problema contextualizadas, (...) y a reconocer que el aprendizaje de las ciencias abarca el desarrollo de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Palabras clave

Conocimiento, didáctica de las ciencias, aprendizaje, proyectos de aula.



MODELOS DIDÁCTICOS DE LOS DOCENTES DE CIENCIAS EXPERIMENTALES⁸

DIDACTIC MODELS OF EXPERIMENTAL SCIENCE TEACHERS

Roberto Enrique Figueroa Molina

Profesor Titular de la Universidad del Atlántico.

Coordinador del Grupo "GECIT". Coordinador de la Maestría en Educación Universidad del Atlántico.

E-mail: roberfigue@hotmail.com

Mirna Patricia Bernal Martínez

Profesora Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia.

Miembro del Grupo "GECIT".

E-mail: mirna_patricia@yahoo.com

Resumen

El presente estudio de naturaleza descriptiva pretende caracterizar los modelos didácticos que sustentan las prácticas educativas de los docentes de las ciencias experimentales de las universidades oficiales de la costa caribe Colombiana. La información se obtiene a partir de la aplicación de una escala tipo Likert y entrevistas, a una muestra de docentes que desarrollan actividades académicas en los niveles de educación superior.

El análisis de los resultados se realiza a partir de interpretaciones cualitativas y cuantitativas que permiten identificar, si los docentes de las universidades oficiales de la costa caribe Colombiana, se ubican en el modelo didáctico tradicional, cuyas características corresponden: mantener el control de la clase, centrarse en los contenidos de enseñanza; al igual que el desconocimiento de los intereses de los estudiantes, la dinámica del aula y el trabajo basado en actividades. O bien, se sitúan dentro de una combinación ecléctica conformada por los modelos tradicional, por descubrimiento, constructivista y crítico social.

Por otro lado, los resultados del estudio, entre otros aspectos, muestran que los docentes participantes no precisan una tendencia específica hacia el uso de uno de los modelos didácticos discutidos en la investigación. Igualmente, los docentes de las ciencias experimentales de las universidades oficiales de la costa caribe Colombiana, no implementan un único modelo didáctico en su práctica pedagógica, lo que representa para ellos una opción eficaz para la instrucción. Asimismo, se deriva del estudio que el modelo didáctico en el cual se encuentran inmersos los docentes de las ciencias experimentales, es el modelo tradicional. Ello puede resultar del escaso dominio en el desarrollo de competencias, las necesidades e intereses de los estudiantes. Esta actitud que asumen los docentes, posiblemente es la causante de la deserción de la población estudiantil de los docentes de las ciencias experimentales de las universidades oficiales de la costa caribe Colombiana.

⁸ Trabajo de Investigación financiado por Colciencias y la Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia.



Se evidencia entonces, a pesar que varios docentes afirman que siguen los postulados del modelo critico social, estos muestran un bajo nivel de coherencia en sus prácticas con el modelo. Los profesores olvidan que para desarrollar actividades educativas guiadas por este paradigma, deben estar conscientes y dispuestos a realizar lo que el modelo pretende, por el hecho, que los docentes deben trabajar por una educación liberadora sustentada en el dialogo, la subjetividad y la interacción, que permita superar la inercia didáctica. Sin embargo, esto exige más que el seguimiento ideológico, la verdadera vivencia en el aula.

Palabras claves

Modelo didáctico tradicional, por descubrimiento y constructivista, docentes de ciencias experimentales, universidades oficiales del caribe colombiano.



SISTEMATIZACIÓN TRABAJOS DE GRADO: PROPUESTA INVESTIGATIVA PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE RUTAS DE CONOCIMIENTO

SYSTEMATIZATION OF GRADUATE THESIS: INVESTIGATIVE PROPOSAL FOR THE RECONSTRUCTION OF KNOWLEDGE ROUTES

Rubinsten Hernández Barbosa

Docente investigador Universidad Autónoma de Colombia
Magister en Didáctica de las Ciencias.
Estudios de Doctorado en Educación.
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
E-mail: rhbjd@hotmail.com

José Cabrera Paz

Investigador Psicólogo Experto en Aprendizaje y Tecnología Digital.
Investigador Asociado Universidad Autónoma de Colombia
E-mail: cabrerapaz@yahoo.com

Resumen

El texto tiene por objetivo presentar los avances de un proyecto de investigación cuya finalidad es sistematizar los trabajos de grado de la Maestría en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Colombia; la investigación parte de una revisión documental, selección de categorías de análisis, instrumentos de mapeo, matrices y rutas de conocimiento. El texto está dividido en tres partes: la primera, referida a las consideraciones teóricas, las cuales abordan el objeto de estudio bajo tres lineamientos: sistematización de la base de conocimiento, análisis del impacto de la Maestría y la red de egresados; la segunda, establece, de manera general, la ruta metodológica que ha sido desarrollada, y la tercera, está orientada a resaltar el propio proceso investigativo y su importancia en el marco de un Proyecto Curricular.

Palabras clave

Autoevaluación, comunidad de práctica, proyectos de investigación, red académica, sistematización.



TRABAJOS PRACTICOS COMO INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA TEORÍA CELULAR EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO

PRACTICAL TASKS AS RESEARCH TO IMPROVE THE MEANINGFUL LEARNING OF THE CELULAR THEORY ON SIXTH GRADE STUDENTS

Rubinsten Hernández Barbosa

Docente investigador Universidad Autónoma de Colombia
Magister en Didáctica de las Ciencias.
Estudios de Doctorado en Educación.
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
E-mail: rhbjd@hotmail.com

Carlos Andrés Cipamocha Castro

Biólogo Universidad Nacional de Colombia
Docente SED Colegio Antonio Van Uden IED.
Estudiante de Maestría en Didáctica de las ciencias. Universidad Autónoma de Colombia.
E-mail: cardrescipa@hotmail.com

Resumen

Actualmente, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales constituyen una preocupación constante en la educación, por la necesidad de pensar, entre otras cosas en su funcionalidad y pertinencia en la sociedad. Históricamente la enseñanza de las ciencias naturales ha estado orientada bajo una visión tradicional, lo cual ha incidido en relegar el aprendizaje significativo. No obstante investigaciones recientes en la didáctica de las ciencias naturales muestran una fuerte tendencia hacia el desarrollo de estrategias didácticas que superen estas formas y generen aprendizajes significativos desde una interpretación de los aportes de Ausubel.

De manera particular, en el colegio Antonio Van Uden I.E.D jornada tarde, en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá D. C. se evidencia, en los estudiantes de grado sexto, dificultades en la comprensión de la teoría celular, además hay falta de motivación e interés por el aprendizaje de las ciencias naturales y el cuidado de la naturaleza. De igual manera, se observa ausencia de espacios y de actividades que faciliten la experimentación y el contacto directo con procesos biológicos propios en algunos seres vivos, que permitan la apropiación y construcción del conocimiento en ciencias naturales. Considerando lo anotado anteriormente, es muy importante la planeación y desarrollo de estrategias didácticas, que conlleven a la innovación en el aula, y que a su vez favorezca el aprendizaje significativo. En ese sentido, los Trabajos Prácticos, desde la perspectiva de trabajo de laboratorio, tienen algunas ventajas que podrían favorecer el desarrollo de una unidad didáctica que permita una mejor comprensión de la Teoría Celular. En este contexto se hace una revisión de los Trabajos Prácticos, destacando sus orígenes, características y perspectivas, entre otros aspectos.

Palabras clave

Aprendizaje significativo, célula, trabajos prácticos, unidad didáctica.



ANÁLISIS DOCUMENTAL DE ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LAS QUE SE INCLUYE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL: UN ESTUDIO EN REVISTAS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

DOCUMENTED ANALYSIS OF CHEMISTRY LEARNING STRATEGIES IN WHICH INCLUDES THE ENVIRONMENTAL DIMENSION: A STUDY ON SCIENCE TEACHING JOURNALS

Sandra Milena Sanabria López

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
E-mail: samisanabria@gmail.com

William Manuel Mora Penagos

Docente Universidad Distrital Francisco José de Caldas
PhD En Educación
E-mail: wmorapenagos@gmail.com

Resumen

Las dificultades de la sociedad actual entre ellas las grandes problemáticas ambientales que están afectando a la humanidad ya no pueden ser abordadas desde la concepción de ciencia tradicional ni bajo las posturas políticas y económicas propias de la globalización, es allí donde la escuela se convierte en un escenario propicio para formar ciudadanos críticos desde una enseñanza de las ciencias articulada a la educación ambiental, sin embargo durante mucho tiempo esta relación no ha sido posible debido a la imagen tradicional, conservadora y de alta rigurosidad que la ciencia ha querido proyectar (Mora 2012) y la vinculación de la dimensión ambiental de una manera supuestamente transversal al currículo en la escuela o una cátedra basada en el desarrollo sostenible atiborrada de actividades poco planeadas y descontextualizadas. Esta investigación pretende establecer las tendencias que presentan diferentes revistas de enseñanza de las ciencias y didáctica de la química en los criterios de inclusión de la dimensión ambiental en la enseñanza de la química, determinando el tipo de enfoque utilizado (CTS, SQS, Alfabetización científica y otros) y el los contenidos que más son reportados y empleados para dicho fin. La metodología empleada es el análisis de contenido propuesto por Bardin, la selección de las revistas se hace por índices de impacto, y la de los artículos teniendo en cuenta, títulos, palabras clave y abstract, la unidad de análisis es el párrafo y las categorías son en su mayoría emergentes, se han analizado hasta el momento seis revistas obteniendo entre las tendencias más utilizadas la química verde, la química sostenible y la química sustentable. Siendo una investigación en curso a este momento se puede decir que es un tema poco trabajado desde la perspectiva didáctica, que existen varias líneas de investigación que en la actualidad intentan vincular la dimensión ambiental a la enseñanza de la química y que Latinoamérica hace un gran aporte a esta temática haciendo uso de unas nuevas perspectivas.

Palabras clave

Enseñanza de las ciencias, didáctica de las ciencias, dimensión ambiental, análisis documental.



**EL CONOCIMIENTO DE LAS TIC'S Y SU FRECUENCIA DE USO EN LA
ENSEÑANZA DE LOS DOCENTES DE NIVEL MEDIO DE LA PROVINCIA DE
TIERRA DEL FUEGO A. E I. A. S.**

**KNOWLEDGE OF COMMUNICATION INFORMATION TECHNOLOGIES AND ITS USE
FREQUENCY IN TEACHING OF THE HIGH SCHOOL TEACHERS OF THE
PROVINCE OF TIERR DEL FUEGO –E.I.A.S.**

Fernando Marcelo Temari

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino
Ushuaia - Tierra del Fuego

César Marcelo Ballán

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino
Ushuaia - Tierra del Fuego

Roxana Nerón

Instituto Provincial de Enseñanza Superior Florentino Ameghino
Ushuaia - Tierra del Fuego

Nancy Edith Fernández

Instituto de Investigación y Conocimiento. Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida
e Islas del Atlántico Sur

Resumen

Este trabajo indagó sobre el uso de las TIC's en los profesores de nivel secundario de la provincia Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Se aplicaron 90 encuestas para investigar sobre el conocimiento o desconocimiento del recurso y la frecuencia de su uso en la enseñanza. Con respecto a las características de los encuestados, se han discriminado entre noveles y expertos teniendo en cuenta la categorización realizada por Bolívar (1999). En su mayoría son mayores de 35 años y se han formado en Institutos de Formación Docente. Con respecto a los recursos TIC consultados, se agruparon en siete categorías según sus posibles usos: herramientas tecnológicas, recurso para presentaciones digitales, recursos web 2.0 para obtener información, recursos web 2.0 para procesar información, recursos de web 2.0 para comunicar o compartir información, Recursos para el procesamiento de imágenes y sonido, recursos ofimática. Fue posible notar que se mencionaron con mayor frecuencia de uso pedagógico, notebooks, cañón y Power Point dentro de la primer categoría; procesadores de texto y planilla de cálculo en la segunda y Youtube, wikipedia y buscadores en la tercera. En cambio se identificó con menor frecuencia de uso pedagógico a: e-books, Prezi y celulares (categoría recursos tecnológicos y de presentación); herramientas de almacenamiento y gestión en la nube (dropbox, drive, skydrive), blog y WebQuest (categoría herramientas de la web 2.0).

Los principales obstáculos mencionados son los correspondientes a la categoría relacionadas con la disponibilidad del recurso (ámbito de aprendizaje de los alumnos), seguido por situaciones coyunturales de las instituciones (ámbito de la organización



escolar). No se destacan motivos vinculados al ámbito de la formación docente. Esto indicaría que los encuestados no se perciben a sí mismos con déficits en su formación continua. Estos resultados podrían indicar que los recursos tecnológicos y las herramientas TIC son utilizadas preferentemente de manera artefactual y como repositorio de información o reemplazo de un recurso en soporte papel. A su vez la adecuada gestión institucional surge como elemento clave para la incorporación de las TIC como un recurso pedagógico.

Palabras clave

TIC, encuestas, institutos de formación docente, herramientas tecnológicas, recursos web.



LAS TIC EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN COLOMBIA: UNA MIRADA AL ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN EN LA LÍNEA Y A SU CONTRIBUCIÓN A LOS PROPÓSITOS ACTUALES DE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

COMMUNICATION INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SCIENCE EDUCATION IN COLOMBIA: A LOOK AT THE CURRENT STATE OF RESEARCH ON THE LINE AND ITS CONTRIBUTION TO THE CURRENT PURPOSES OF THE SCIENCE EDUCATION

Vanessa Arias Gil

Universidad de Antioquia

E-mail: vanessagil182@hotmail.com

Sonia Yaneth López Ríos

Universidad de Antioquia

E-mail: slopez_rios@yahoo.es

Resumen

La presente investigación, tiene como propósitos, develar la relevancia que tiene para la Educación en Ciencias (EC) en Colombia conocer el estado actual de la investigación en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como una línea de investigación en este campo; y valorar las posibles contribuciones de la producción científica en el campo de las TIC en Colombia para los propósitos contemporáneos de la EC. Se enmarca en un enfoque cualitativo recurriendo a la investigación documental desde la perspectiva de Hoyos (2000) centrada en TIC en EC entre los años 2000 y 2014 y teniendo como delimitación contextual el ámbito nacional (Colombia), en el que se busca conocer la evolución cuantitativa que ha tenido la línea a partir del análisis de revistas, memorias de eventos, trabajos de grado a nivel de maestría, tesis doctorales y grupos de investigación reconocidos en el país. No obstante, también en el ámbito internacional, se pretende un acercamiento a la evolución cuantitativa de las TIC en EC a partir de la revisión de las cinco Revistas internacionales más influyentes en el campo, como también los Handbooks publicados en EC; esto, con el fin de valorar el estado actual en el ámbito nacional respecto al ámbito internacional. De igual manera, en el contexto nacional, se analiza la producción en el área a la luz de los propósitos contemporáneos de la educación en ciencias: aprender ciencias, aprender a hacer ciencias y aprender sobre ciencias (Hodson, 2003) apuntando a la reflexión acerca de la relevancia de la investigación en el campo, para dichos retos. El interés radica en que la reflexión sobre el desarrollo de la propia línea de investigación es un terreno todavía poco explorado que justifica una reflexión crítica. Es decir, un ejercicio metateórico en el que se tome distancia de la práctica para hacerla objeto de reflexión.

Palabras clave

Educación, TIC, investigación, ciencias.



LOS MÚLTIPLES LENGUAJES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

THE MULTIPLE LANGUAGES IN THE SCIENCE TEACHING

Verónica Dávila Manrique

Universidad de Caldas

veronica.2171323871@ucaldas.edu.co

Valentina Cadavid Alzate

Universidad de Caldas

valentina.cadavid@ucaldas.edu.co

Óscar E. Tamayo Alzate

Universidad de Caldas

oscar.tamayo@ucaldas.edu.co

Resumen

La investigación se centra en tres aspectos: 1. Dar cuenta de los diferentes tipos de lenguajes que intervienen en los procesos de enseñanza-aprendizaje. 2. Analizar en qué medida el aula multimodal posibilita la formación de conceptos científicos en el estudiante. 3. Saber cómo el uso de distintos registros semióticos, potencia la evolución conceptual en el alumno. Adicional a lo anterior estudiaremos el papel del gesto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de describir la relación que se establece entre los diferentes usos del lenguaje en la clase de ciencias.

Palabras clave

Multimodalidad del lenguaje, evolución conceptual, registros semióticos.



LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS DE LOS DOCENTES DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES, COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SINCELEJO

THE PEDAGOGICAL PRACTICES OF THE TEACHERS OF THE NATURAL SCIENCES AREA AS AN ALTERNATIVE TO IMPROVE THE QUALITY OF THE EDUCATION IN THE TOWNSHIP OF SINCELEJO

David de Jesús Acosta Meza

Estudiante de Doctorado en Ciencias de la Educación.

Universidad del Atlántico.

Docente de la Corporación Universitaria del Caribe.

E-mail: david.acosta@cecar.edu.co - jesusdacos7bio@yahoo.es.

Omar Vergara Herazo

Magister en ciencias de la educación

Docente de la Corporación Universitaria del Caribe

E-mail: Omar.vergara@cecar.edu.co

Resumen

Las prácticas pedagógicas de los docentes del área de ciencias naturales, como alternativa para mejorar la calidad de la educación en el municipio de Sincelejo, tiene como propósitos, determinar las teorías y tendencias que subyacen en las prácticas pedagógicas de los docentes del área de ciencias naturales de las instituciones educativas del Municipio de Sincelejo, mediante la reflexión de sus prácticas pedagógicas para el fortalecimiento de los procesos académicos. Además, se pretenden las siguientes metas específicas, Identificar el grado de apropiación que tienen los docentes del área de ciencias naturales del Municipio de Sincelejo acerca de los fundamentos epistemológicos que sustentan los modelos pedagógicos tanto tradicionales como contemporáneos, indagar acerca de las tendencias pedagógicas que prevalecen en las prácticas pedagógicas de los docentes de la Ciudad de Sincelejo e identificar los procesos de sistematización de las prácticas pedagógicas en los docentes del área de ciencias naturales de Sincelejo.

Para vislumbrar una respuesta rápida a las preguntas anteriores, es preciso indicar que los docentes toman como punto de referencia algunas concepciones pedagógicas, tendencias y corrientes que han definido sistemáticamente como un conjunto de fundamentos teóricos que plantean diversos argumentos conceptuales conducentes a cimentar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Con todas las teorías existentes todavía muchos educadores no alcanzan a dar una respuesta precisa sobre los anteriores cuestionamientos y esto quizás por no tener los métodos necesarios ni el hábito de reflexionar sobre su quehacer pedagógico.

Palabras clave

Práctica pedagógica, docente, aprendizaje, enseñanza, y epistemología



LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA DESDE EL ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN DIRIGIDA

THE TEACHING OF THERMODYNAMICS FROM THE AIMED RESEARCH FOCUS

Lina Marcela Parrado Palma

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

E-mail: nanamarce-0777@hotmail.com

Resumen

El presente artículo hace relación al desarrollo de una unidad didáctica a través de diseños de prácticas experimentales: ley cero de la termodinámica, escalas de temperatura, construcción del termómetro y calor específico. La construcción del tema de termodinámica en los estudiantes de grado 1102 del colegio José Manuel Restrepo, corresponderá a un dialogo tanto disciplinar como didáctico en el marco de la enseñanza de las ciencias. El diseño de la implementación de la unidad didáctica se fundamentó en: el enfoque de investigación dirigida que se constituye en una postura constructivista con elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales que darán cuenta de dichos acercamientos al mundo científico; y desde planteamientos de la investigación-acción que sitúa en un contexto de planificación, acción y reflexión. De los resultados obtenidos los estudiantes desarrollaron una construcción de su propio conocimiento dando cuenta de cambios procedimentales en la adquisición de habilidades para el trabajo de laboratorio, y haciendo predicciones por medio de hipótesis y un cambio conceptual desvirtuando ideas que tenían sobre termodinámica, se espera que los resultados obtenidos sean de utilidad para los docentes de la citada institución para que incluyan la articulación de los procesos conceptuales con las comprobaciones de los procesos experimentales en el marco de la enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave

Investigación dirigida, investigación-acción, conceptos, actitudes, procedimientos.



ROL DE LAS IMÁGENES EN LIBROS DE TEXTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN CIENTÍFICA DE ONDA. UN ESTUDIO DE CASO

ROLE OF THE IMAGES IN BOOKS FOR THE CONSTRUCTION OF THE SCIENTIFIC KNOWLEDGE OF WAVE.A STUDY CASE

Carla Hernández Silva

Universidad de Santiago de Chile

Ingrid Maldonado

Universidad de Santiago de Chile

Heber Ulloa

Universidad de Santiago de Chile

Nelson Mayorga

Universidad de Santiago de Chile

Resumen

Los textos de estudio son una de las principales vías de transmisión de conocimiento escolar en las aulas de ciencias (2) (4). Un estudio realizado en Chile en el año 2009 puso de manifiesto que un 95% de los profesores en ejercicio utilizan el libro de texto en sus clases como una orientación general. Del mismo modo, un 85% declaró utilizarlo en todas las clases posibles. Nos propusimos investigar sobre la funcionalidad y significatividad de las imágenes de los libros en la construcción de las nociones científicas relacionadas con los temas “El sonido”, “La luz” y los “Espectros óptico y auditivo”.

La investigación de tipo mixta y carácter descriptivo, corresponde a un estudio de caso centrado en el libro de texto licitado en Chile por el Ministerio de Educación y distribuido gratuitamente a los establecimientos con dependencia estatal. Las imágenes se han categorizado en base a las propuestas de tres autores; (1) (2) (4) para identificar los fenómenos que representan, su funcionalidad, y los modelos que evocan para interpretar dichos fenómenos. Como resultados importantes, entre otros, se obtuvo que un 37% de las imágenes no aporta información importante para la construcción del concepto relacionado a ellas y un 31% entregan información pero requieren conocimiento previo para poder comprenderla. Dentro de este importante grupo de imágenes, un 57% utilizan un modelo geométrico para representar la realidad (2) (3) En el caso de las imágenes relacionadas con el tema de Luz y sus fenómenos asociados, el 100% de las imágenes utilizan un modelo geométrico. Esto hace cuestionar si para tratar el contenido de Luz, es sólo este el único modelo posible y factible de utilizar. El uso de un MIR por sobre otro, delimita la cantidad de fenómenos que se explican. Además se identificó un importante porcentaje de imágenes con errores en su representación que transmiten explicaciones inadecuadas sobre los fenómenos. Como principales conclusiones, se ha determinado que las imágenes incorporadas en la unidad de ondas del libro de texto analizado, no cumplen una función significativa que contribuya a una adecuada



construcción de la noción científica de Ondas ni a su comprensión, en este caso particular, más bien la tendencia es hacia el “embellecimiento” del libro.

Palabras clave

Textos de estudio, conocimiento, investigación, libro.



ANÁLISIS CURRICULAR SOBRE LA ENSEÑANZA DE OZONO Y RADIACIÓN UV EN CHILE

CURRICULAR ANALYSIS ABOUT THE TEACHING OF OZONE AND UV IN CHILE

Carla Hernández Silva

Universidad de Santiago de Chile

Daniela Gaete

Universidad de Santiago de Chile

Gladys Osorio

Universidad de Santiago de Chile

Patricia Romante

Universidad de Santiago de Chile

Raúl Cordero

Universidad de Santiago de Chile

Resumen

Los problemas medioambientales relacionados al ozono y radiación ultravioleta (UV) han sido temas de estudio por la comunidad científica desde hace décadas y considerados por organismos internacionales para impulsar políticas públicas. No obstante, en Chile, no existe un programa de estudio propuesto por el Ministerio de Educación para enseñar estos contenidos a pesar de ser incluidos por Ley en el Marco Curricular nacional para la enseñanza secundaria. Esto implica que los profesores necesitan apoyarse mayoritariamente en los libros de textos para abordarlos, lo cual justifica la necesidad de conocer cómo se trata el contenido en ellos. El presente estudio de metodología mixta y con carácter descriptivo, permitió caracterizar la enseñanza de los contenidos mencionados, determinando el grado de coherencia y cobertura de los objetivos fundamentales, contenidos mínimos obligatorios y habilidades de pensamiento científico correspondientes a dicho sector, respecto a 3 libros de texto analizados. Entre los resultados obtenidos podemos destacar que los textos escolares analizados permiten desarrollar parcialmente las habilidades de pensamiento científico declaradas en el marco curricular y que en cuanto a los contenidos mínimos obligatorios hay grandes carencias de contenido, siendo el principal problema la enseñanza de temas relacionados con radiación UV. Los resultados obtenidos nos permitieron determinar si los textos respondían de manera completa, parcial o simplemente no lo hacían, a ocho preguntas claves propuestas por un grupo de científicos de la Universidad de Santiago de Chile, expertos en la temática y que se ha considerado para este estudio como la organización física de referencia ya que hacen referencia el conocimiento “erudito” mínimo que toda persona debería conocer para entender los fenómenos. Entre las conclusiones consideramos que estos recursos didácticos, tal y como hoy están elaborados actualmente, no son adecuados para la enseñanza del contenido propuesto, desde nuestro punto de vista teórico definido por lineamientos internacionales y la necesidad de contar con buenas transposiciones didácticas para abordar el conocimiento científico desarrollado hasta ahora en la escuela.



Palabras clave

Problemas medioambientales, ozono, programa de estudio, recursos didácticos.



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

EL BLOQUE ACADÉMICO COMO ESTRUCTURA INTERDISCIPLINARIA EN EL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA EN UNIPAZ

THE ACDEMIC BLOCK AS AN INTERDISCIPLINARY STRUCTURE AT THE VETERINARY AND ZOOTECNOLOGIC MEDICINE PROGRAM AT UNIPAZ – BARRANCABERMEJA

Silvio Fernando Daza Rosales

Docente Instituto Universitario de la Paz
biosidaza52@hotmail.com

José Rafael Arrieta Vergara

Docente Instituto Universitario de la Paz
arrietavergara@gmail.com

Oswaldo Ríos Carrascal

Docente Instituto Universitario de la Paz
oswaldorioscarrascal@gmail.com

Jorge Humberto Contreras Castro

Docente Instituto Universitario de la Paz
Jhcc60@gmail.com

Resumen

Para el nuevo siglo es importante pensar en una forma de enseñar que responda a los contextos actuales y todo indica que se deben genera cambios estructurales en esta y es allí donde emerge la idea de bloques del programa de MVZ del Instituto Universitario de la Paz, como una propuesta innovadora que rompe con los esquemas tradicionales de formación y pretende ser una estructura administrativa-académica que tiene como elemento principal al estudiante como responsable de su propio aprendizaje, y siendo importante la revisión del proceso pensada en la cualificación de formación. Por lo anterior, este articulo pretende ser una reflexión teórica sobre el quehacer docente y dar apertura a la discusión sobre esta idea donde se plantea que las diversas asignaturas del plan de estudios de las MVZ son prácticas y desde allí se deben abordar para una adecuada formación de este profesional del campo animal y por lo tanto, debe ser direccionada por un docente que domine el saber disciplinar pero además que tenga los fundamentos pedagógicos y didácticos para la enseñabilidad de dicho saber con un alto grado del componente axiológico en la formación del futuro profesional.

Palabras claves

Bloques, concepciones, constructivismo, conductismo, Formación específica.



MODELO SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN EL PROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

INTERGRATED SYSTEMS MODEL OF AGRICULTURAL AND LIVESTOCK AS TEACHING STRATEGY IN THE AGRONOMIC ENGINEERING PROGRAM OF THE INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ

Oswaldo Ríos Carrasca

Escuela de Ingeniería Agronómica
Grupo investigación INYUBA, Barrancabermeja, Colombia
oswaldorioscarrascal@gmail.com

Roberto Sancho Larrañaga

Docente de la UNAB
Integrante del grupo de investigación Transdisciplinariedad, cultura y política
rsancho@unab.edu.co

Resumen

En la formación de ingenieros agrónomos se presenta una estrategia de enseñanza, basada en modelos tradicionales, fragmentada y descontextualizada, donde no se plantean soluciones a los problemas presentados en el sector agropecuario, los cuales deben abordarse con el planteamiento de una estrategia pedagógica basada en los sistemas integrados de producción agropecuarios, donde los conocimientos contribuyan a contextualizar a los estudiantes, con visión holística en un ambiente propicio para resolver situaciones adversas y tomar decisiones, abordando desde la complejidad, integralidad e interdisciplinariedad y planeamiento de transformaciones curriculares que redunden en el mejoramiento de calidad académica, específicamente en el Instituto Universitario de la Paz, y contribuyan a resolver la pregunta, ¿Cuáles son las ventajas comparativas existentes entre el modelo sistemas integrados de producción agropecuaria (SIPAS) como estrategia de enseñanza y los modelos teóricos tradicionales en el proceso enseñanza/ aprendizaje del programa de ingeniería agronómica del Instituto Universitario de la Paz?

Palabras claves

Complejidad, estrategias pedagógicas, sistemas integrados de producción agropecuaria, transformaciones curriculares, programa Ingeniería Agronómica.



DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA ADAPTATIVA DEL CÁLCULO DIFERENCIAL CONSIDERANDO EL CONTEXTO DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA.

INSTRUCTIONAL DESIGN FOR ADAPTIVE TEACHING OF THE DIFFERENTIAL CALCULUS CONSIDERING THE CONTEXT OF THE STUDENTS OF THE UNIVERSITY AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

Henry Augusto Rivero

Estudiante de Maestría en Educación - UNAB

E-mail: hrivero@unab.edu.co

Resumen

En este trabajo de investigación que se encuentra en curso se pretende mejorar el aprendizaje del cálculo diferencial mediante el diseño instruccional para la enseñanza de la materia que se adapte a los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga y que utilice las Tecnologías de la Información y Comunicación pertinentes. Para este fin se requiere diseñar el escenario pedagógico predictivo para la enseñanza del cálculo diferencial mediante la tecnología del análisis funcional, considerando estilos de aprendizaje y TIC; diseñar los objetos de aprendizaje de la unidad “Límites y continuidad” como punto de partida para la implementación de la estrategia de enseñanza adaptativa de la asignatura; implementar los objetos de aprendizaje de la unidad “Límites y continuidad” para su incorporación en las estrategias de enseñanza de la asignatura en el aula; evaluar la experiencia de aprendizaje de la unidad “Límites y continuidad” para la obtención de índices de rendimiento y comparar la experiencia de aprendizaje con las metodologías tradicional y adaptativa para la obtención de los índices de efectividad del modelo propuesto.

Palabras claves

Representaciones, naturaleza de las ciencias, trabajos prácticos, áreas profesionalizantes, Ingeniería Agronómica.



GRADO DE COMPLEJIDAD EN LA ELABORACIÓN DE PREGUNTAS POR LOS ALUMNOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE UN TEXTO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

DEGREE OF COMPLEXITY IN THE FORMULATION OF QUESTIONS BY STUDENTS AS OF THE ANALYSIS OF A TEXT OF SCIENTIFIC CIRCULATION

Dalia G. Romero

Licenciada didáctica de las ciencias, integrante INYUBA.

E-mail: daliaromero09@hotmail.com

Silvio Daza Rosales

Docente UNIPAZ, Integrante del grupo investigación INYUBA

E-mail: biosidaza52@hotmail.com

José Rafael Arrieta

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: arrietavergara@gmail.com

Oswaldo Ríos Carrascal

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: arrietavergara@gmail.com

Resumen

Fue un estudio de descriptivo que tuvo como objetivo determinar el grado de complejidad en la elaboración de preguntas por los estudiantes de diversos niveles de escolaridad, a partir del análisis de un texto. Las preguntas se formularon a partir de la lectura del texto de divulgación científico titulado “los mitos de la Coca-Cola”. Los resultados muestran que el 55% de los estudiantes de sexto realizaron preguntas Simples y a medida que aumenta, el nivel, el porcentaje tiende a ser menor, encontrándose que en el nivel 11 fue del 51%. En las preguntas complejas, en el sexto solo el 13% realizaron este tipo de preguntas. El porcentaje va aumentando a medida que sube el nivel, encontrándose un 41% en el grado 11 donde no elaboran buenas preguntas, ni con la complejidad que se esperaba.

Palabras clave

Texto de divulgación científica, nivel escolar, grado de complejidad, pregunta, aprendizaje.



LAS TICs/TACs COMO MEDIACIÓN PEDAGÓGICA EN ESTUDIANTES DIAGNOSTICADOS CON TDAH

THE ICT / TACs MEDIATION AS TEACHING STUDENTS DIAGNOSED WITH ADHD

Luissa Marlen Galvis Solano

Estudiante MsC UNAB

E-mail: lgalvis618@unab.edu.co

Resumen

La propuesta hace referencia a las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento TAC desarrollada a través del método de formación experiencial, adaptado desde lo pastoral a lo académico con cinco fases que posibiliten un seguimiento y aprovechamiento de los usos didácticos que las TIC, en especial, los dispositivos móviles que puedan ser usados como mediación pedagógica en el proceso académico de estudiantes diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad TDAH. La investigación es de tipo cualitativo y se desarrollará con los estudiantes dentro de un esquema IAP. Se espera que con las TICs/TACs se logre una mediación pedagógica, dentro del diseño de una estrategia metodológica basada en el método de formación experiencial que incluye los dispositivos móviles en el proceso académico. La población es de 10 estudiantes diagnosticados con TDAH del grado séptimo de la básica secundaria del colegio San Pedro Claver Bucaramanga; teniéndose en cuenta los componentes familiar, farmacológico y psicopedagógico que en el tratamiento del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad TDAH se deben tener presente, especialmente el psicopedagógico. Se espera mejorar las habilidades académicas y comportamentales de estos alumnos.

Palabras claves.

Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad TDAH, Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento TAC, Mediación Pedagógica, m-learning.



TIPOS DE TAREAS EXTRACLASES DE CIENCIAS NATURALES EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE BARRANCABERMEJA, SANTANDER

TYPES OF EXTRACURRICULAR TASKS OF THE NATURAL SCIENCES IN AN EDUCATION INSTITUTE OF BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Giomar Acosta Reina

Licenciada en ciencias naturales. Integrante del grupo investigación INYUBA.
E-mail: giomarjo2@hotmail.com

Alfonso Torres Duarte

Docente UNIPAZ. Integrante del grupo investigación INYUBA
E-mail: alfonsotorresduarte@hotmail.com

Silvio Daza Rosales

Docente UNIPAZ, Integrante del grupo investigación INYUBA.
E-mail: biosidaza52@hotmail.com

José Rafael Arrieta

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.
E-mail: arrietavergara@gmail.com

Oswaldo Ríos Carrascal

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.
E-mail: oswaldorioscarrascal@gmail.com

Resumen

En esta investigación se identifican los tipos de tareas extraclases asignadas por las profesoras de ciencias naturales de la institución educativa Seminario San Pedro Claver. Fue un estudio de tipo no experimental, porque no se manipularon las variables, los datos que se van a reunir se obtuvieron de las profesoras y de los estudiantes en un solo tiempo. Lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo. Estos muestran que los estudiantes de grado sexto (6º) realizaron actividades de iniciación 33,3%, evolución conceptual 35,3%, síntesis 80% y de aplicación 100%; en el grado séptimo (7º) realizaron actividades de evolución conceptual 23,5%, de síntesis 20%; en el grado octavo (8º) realizaron actividades de iniciación 66,6%, de evolución conceptual 17,7%; en el grado noveno (9º) realizaron actividades de evolución conceptual 23,5%. Se concluye que los tipos de tareas extraclases que asignan las profesoras a sus estudiantes son multivariadas y no están en concordancia con lo que plantea Neus Sanmartí al clasificarlas en actividades de iniciación, de evolución conceptual, de síntesis y de aplicación.

Palabras clave

Tipos de tareas extraclases, nivel de escolaridad, actividades, aprendizaje.



**LA UNIDAD DIDACTICA DE CÉLULA: UNA MIRADA DESDE LOS ASPECTOS
PEDAGOGICOS EN LOS TEXTOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN PRIMARIA**

**THE DIDACTIC UNIT OF THE CELL: A VIEW FROM THE PEDAGOGICAL ASPECTS
IN THE ELEMENTARY NATURAL SCIENCE TEACHING TEXTS**

Roberth Rojas Mellado

Licenciado en ciencias naturales. Integrante el grupo de investigación INYUBA.

E-mail: roberthrojasmellado@gmail.com

Silvio Daza Rosales

Docente UNIPAZ, Integrante del grupo investigación INYUBA.

E-mail: biosidaza52@hotmail.com

José Rafael Arrieta

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: arrietavergara@gmail.com

Oswaldo Ríos Carrascal

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: oswaldorioscarrascal@gmail.com

Resumen

Los libros de textos son un poderoso instrumento que utilizan los docentes, para llevar el conocimiento científico a las aulas de clases. El presente trabajo, se centra en el análisis de los recursos pedagógicos en los libros de texto de ciencias naturales de educación básica de quinto de primaria en la escuela campestre en Barrancabermeja. El estudio desarrollado fue de tipo descriptivo, se diseñó un cuestionario que buscó revisar como abordan esos textos el concepto de célula. Para dicho análisis de la unidad de la célula se tuvo en cuenta los siguientes criterios: Los libros de texto utilizados en el aula de clase, tipos de objetivos, las actividades de clase, las imágenes y la evaluación.

Palabras clave

Concepciones alternativas, libros de texto, Unidad Didáctica, aprendizaje significativo, actividades pedagógicas.



**ANALISIS DEL PROGRAMA DE INVESTIGACION CIENTIFICO EMPRESARIAL
“PICE” YSU INCIDENCIA EN EL PROCESO DE FORMACION DEL PROFESIONAL
UNICIENCISTA
BUCARAMANGA-SANTANDER**

**CHARACTERIZATION OF HEALTH HABBITS AND RISK FACTORS OF SUFFERING
NON-CONTAGIOUS CHRONIC DISEASE (CDN) IN THE TEACHERS AND
ADMINISTRATIVE STAFF OF THE COLLEGE CORPORATION UNIMINUTO IN
BUCARAMANGA, COLOMBIA**

Zambrano Valdivieso Oscar Javier

Docente investigador.

Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo UNICIENCIA Bucaramanga.

oscarzambrano@unicienciabga.edu.co

Karol lizeth Serrano Alfonso

Discente Administración de Empresas. Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo UNICIENCIA Bucaramanga.

Resumen

Frente al reto de la transformación del SER y el HACER en el contexto político, económico y social, UNICIENCIA Bucaramanga, orienta su acción educativa hacia la formación del individuo como: Persona, Profesional, Ciudadano y Líder que participa activamente en el Desarrollo Nacional e Internacional. Con este propósito se busca fortalecer la obtención del conocimiento, mediante el estudio sistemático, como una respuesta a la solución de los problemas y conflictos de carácter sociocultural de la sociedad y el mundo moderno; esto se logra, con plena identidad y capacidad crítica en el ejercicio profesional. Por lo tanto, Se pretende desarrollar en el individuo la capacidad reflexiva, analítica e investigativa, a la vez que una actitud abierta al cambio y una disposición a proyectarse interdisciplinariamente bajo principios de la sociedad, con una visión efectiva de lo que significa la investigación y el emprendimiento en la sociedad.

En UNICIENCIA, el proceso investigativo se concibe como un proyecto colectivo de saber, construido a partir de las líneas institucionales de investigación desarrolladas en el CISE y aplicadas igualmente en el PICE (Programa de Investigación Científico Empresarial), que constituye un modelo educativo creado para establecer mediante la práctica la aplicación de los conceptos fundamentales de investigación y emprendimiento como motor de dinamismo empresarial, un mecanismo continuo y sistemático de relación Universidad–Empresa-Sociedad, al vincular la teoría y la práctica en la solución de problemas concretos del sector productivo y de gestión, obtenidos en el ejercicio de la academia y la investigación.

La investigación en UNICIENCIA es un proceso metodológico que tiene una doble finalidad: primero, la construcción de nuevos conocimientos a través de la utilización de metodologías de rigor técnico científico que permitan el estudio, análisis y síntesis de la



información; y segundo, la aplicabilidad que deben generar los resultados de estos procesos investigativos en beneficio de la comunidad académica y del país

Palabras clave

Pedagógica-científico empresarial-proyección social- proceso metodológico
conocimiento.



INFLUENCIA DEL SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DEL COLEGIO DÉBORA ARANGO PÉREZ FRENTE A LOS RESULTADOS DE EVALUACIÓN NACIONAL – PRUEBAS SABER 11

INFLUENCE OF THE INSTITUTIONAL EVALUATION SYSTEM OF THE SCHOOL DEBORA ARANGO PEREZ CONCERNING THE NATIONAL ASSESSMENT RESULTS - PRUEBAS SABER 11

María Alejandra Beltrán Penagos

Universidad Pedagógica Nacional
dqu_mbeltran856@pedagogica.edu.co

David Zapata Bermeo

Universidad Pedagógica Nacional
dqu_dzapata123@pedagogica.edu.co

Resumen

En este escrito se muestran los resultados de un proceso de investigación exploratoria realizado por estudiantes de licenciatura en química a los profesores del área de química de los grados décimo y undécimo del colegio Débora Arango Pérez (Bogotá, Colombia), respecto a sus prácticas evaluativas y su relación con el fortalecimiento de las competencias que evalúan las pruebas nacionales, llevadas a cabo por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

A los profesores se les designó un cuestionario con preguntas abiertas que fue posteriormente interpretado y analizado cualitativamente de acuerdo a las descripciones y respuestas consignadas. Para su diseño y análisis se tuvieron en cuenta tres dimensiones: la concepción de evaluación del profesor, la evaluación institucional y la evaluación nacional (ICFES Saber 11^o). Se identificaron algunos factores que los docentes desde sus metodologías de evaluación en el área de química consideran influyentes respecto a los resultados de las pruebas nacionales – saber 11 referidos tanto al carácter personal de los estudiantes como al ámbito institucional. Por otra parte se identifica que las prácticas de evaluación de los profesores si se ven influenciadas por algunos de los lineamientos de las pruebas saber 11 y a pesar de ello no dejan de lado otros aspectos clave que la prueba no contempla (autoevaluación, procedimientos, contextos, actitudes, entre otros). Otros aspectos a considerar son que los profesores no tienen en cuenta a la hora de evaluar elementos como: las motivaciones, las ideas previas, el contexto cultural y social o la transdisciplinariedad.

Palabras clave

Prácticas evaluativas, competencias, ICFES, cuestionario, pruebas nacionales, metodologías de evaluación.



LA TECNOLOGÍA MÓVIL COMO ESTRATEGIA PARA LA COMPRESIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE LA USTA TUNJA

MOBILE TECHNOLOGY AS A STRATEGY FOR THE UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL MODELS FOR ENGINEERING STUDENTS OF USTA AT TUNJA

José Vicente Samacá Ramírez

Universidad Santo Tomas (Tunja)

E-mail: jose.samaca01@usantoto.edu.co

Julián Alberto Monsalve Pulido

Universidad Santo Tomas (Tunja)

E-mail: Julian.monsalve@usantoto.edu.co

Fredy Andrés Aponte Novoa

Universidad Santo Tomas (Tunja)

E-mail: Fredy.aponte@usantoto.edu.co

Grupo de investigaciones y desarrollo de Ingeniería en Nuevas Tecnologías (GIDINT)

Resumen

El artículo muestra resultados de investigación basado en experimentos de inclusión de tecnología móvil en el proceso de enseñanza aprendizaje aplicado como una estrategia para la comprensión de modelos matemáticos en estudiantes de Ingeniería de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. El objetivo general de la investigación fue evaluar las creencias y actitudes presentes en los estudiantes de matemáticas fundamentales, calculo diferencial y operacional y numéricos en la resolución de problemas matemáticos con el uso de un dispositivo móvil. El diseño metodológico utilizado se enmarcó dentro de la investigación cualitativa con enfoque descriptivo. En la investigación participaron 73 estudiantes de ingeniería a los cuales se les indago por medio de un cuestionario semiestructurado constituido por 20 reactivos. Los resultados muestran que el estudiante desempeña un papel más activo en la apropiación de procesos algebraicos y su modelación grafica en el plano cartesiano.

Palabras clave

Aula, Enseñanza, Inclusión, Matemáticas, TIC.



TEORIA ATOMICA: ESTUDIO Y ANALISIS DE LAS CONCEPCIONES Y REPRESENTACIONES MENTALES DE LOS PROFESORES EN FORMACION INICIAL

ATOMIC THEORY: STUDY AND ANALYSIS OF THE CONCEPTS AND MENTAL REPRESENTATIONS OF THE TEACHERS AT INITIAL TRAINING

Pablo Gil Mora

Universidad Pedagógica Nacional
E-mail: dqu_pgil660@pedagogica.edu.co

Diego Rondón Hernández

Universidad Pedagógica Nacional
E-mail: dqu_drondon245@pedagogica.edu.co

Resumen

Al destacarse la importancia de la enseñanza de la teoría atómica en carreras profesionales afines a la Ciencia, se decide realizar un trabajo investigativo donde se identifiquen las ideas previas de un grupo de estudiantes de tercer semestre de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Esta caracterización se realizó a partir de un recurso didáctico elaborado previamente en el seminario de Pedagogía y Didáctica III y el cual demostró que los profesores en formación inicial presentan errores conceptuales desde los inicios de su formación académica y que no presentan una reconstrucción de tipo disciplinar. Cabe resaltar, que la primera parte del recurso didáctico fue elaborado para reconocer los modelos mentales que los estudiantes construyen para su propio entendimiento, y como estos se convierten en parte fundamental de la enseñanza en relación a fenómenos o sucesos que involucran la Ciencia. Con la ayuda de esta investigación, se pudo evidenciar, también, que estos estudiantes no tienen definida su vocación docente y que los conceptos tanto disciplinarios como pedagógicos y didácticos no se han estructurado de tal manera que se pueda diferenciar del resto de profesionales de quienes tendrá que sobresalir en su vida laboral.

Palabras clave

Teoría atómica, ideas previas, errores conceptuales, modelos mentales.



BRECHA EDUCATIVA EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE

EDUCATIONAL GAP IN THE AREA OF NATURAL SCIENCES IN THE DEPARTMENT OF SUCRE

Marco Tulio Rodríguez Sandoval

Corporación Universitaria del Caribe CECAR

Grupo de investigación IDEAD

E-mail: marco.rodriguez@cecar.edu.co

Resumen

La brecha Educativa en el área de Ciencias Naturales en el departamento de Sucre se pudo evidenciar a través de un estudio multinivel de los factores que afectan el aprendizaje de las Ciencias tomando como insumo a la información que se encuentra en las bases de datos del ICFES complementada con la información de las prácticas institucionales. Inicialmente, se definieron las variables socioeconómica, sociocultural y las prácticas institucionales. Seguidamente, se identificaron los componentes principales de cada variable y se determinó la magnitud de las correlaciones entre las ellas. Del análisis de los resultados se encontró que la ocupación del padre y de la madre, junto con el estrato son los factores que más contribuyen en la definición de la variable socioeconómica, mientras que la educación del padre y de la madre son determinantes en la variable sociocultural en todas las regiones.

Palabras clave

Estudio multinivel, competencias científicas, factores que afectan el aprendizaje de las ciencias, desempeño en las competencias científicas.



LAS PRÁCTICAS DE CAMPO, RECURSO DIDÁCTICO PARA LA FORMACIÓN INICIAL DE DOCENTES DE BIOLOGÍA

THE FIELD PRACTICE, EDUCATIONAL RESOURCE FOR INITIAL TRAINING OF BIOLOGY TEACHERS

Roger Andrés Muñoz Vásquez

Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín

Juan Diego Cardona Restrepo

Universidad de Antioquia

Resumen

Bajos las condiciones actuales del sistema educativo colombiano, la inversión en la formación, adiestramiento y capacitación de los profesores se traducen en una mayor eficiencia y calidad en todos los procesos. El profesor debe diseñar, ejecutar, evaluar y mejorar sus metodologías de manera constante acorde a las dinámicas culturales y tecnológicas contextuales y globales. Una de estas metodologías son las prácticas de campo que exigen al docente conocimientos procedimentales, conceptuales y actitudinales frente a un conjunto de conceptos específicos (Morcillo *et al.* 1998).

Las prácticas de campo implementadas en los procesos de formación inicial de los profesores de biología son muy valoradas en tanto que favorece el aprendizaje de conceptos, constituye una fuente de información directa, permite la ejemplificación y la experiencia contextualizada (Morcillo *et al.* 1998). Es así que, para el docente en formación la realización de prácticas de campo constituye un factor categóricamente importante en su futuro desempeño laboral, se debería esperar entonces la existencia de múltiples estudios de caracterización, análisis y sistematización de las práctica de campo en los centros de formación inicial del profesorado de ciencias, sin embargo esto no es así, a nivel global la cantidad de estudios referentes a esta temática son bastante reducidos (Amórtegui *et al.* 2010). En esta investigación se pretende realizar una introducción a la situación actual de las prácticas de campo realizadas en el programa de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad de Antioquia de la ciudad de Medellín (Colombia), en el cual se realice una caracterización de las prácticas de campo, la identificación de los contenidos que se pretenden abordar y que realmente se trabajan con estas actividades y por último realizar una estimación cualitativa de la adquisición de competencias por parte de los docentes en formación. La presente investigación se encuentra en la fase de estructuración y de aplicación preliminar de instrumentos de captación de datos.

Palabras clave

Formación, docente, biología, didáctica, salida



REALIDADES DE LAS TICS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO

REALITIES OF COMMUNICATION INFORMATION TECHNOLOGIES OF THE PUBLIC EDUCATION INSTITUTIONS OF THE SINCELEJO TOWNSHIP

Claudia Lengua Cantero

Lic. En Informática Educativa Universidad de Córdoba

Candidata a Magister en Gestión de las Tecnología Educativa Universidad de Santander

E-mail: claudia.lengua@cecar.edu.co

Jorge Delrio Vasquez

Administrador de Empresas con énfasis en Mercadeo Universidad de Sucre

E-mail: Jorgdelrio@hotmail.com

Laudyt Lambrano Perez

Ingeniera de Sistemas Universidad Autónoma de Colombia

E-mail: laudit.lambrano@cecar.edu.co

Resumen

Teniendo en cuenta la política pública de incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las Instituciones Educativas en Colombia, se desarrolló la investigación apropiación y uso de las TIC por parte de los estudiantes, docentes y directivos docentes de las instituciones educativas del sector oficial del municipio de Sincelejo, Departamento de Sucre, siendo necesario para ello caracterizar la infraestructura tecnológica de las instituciones, describir los usos que le da la comunidad académica a las TIC, evaluar los conocimientos acerca de las TIC de dicha comunidad y conocer la gestión que las directivas han hecho de las TIC al interior del currículo de las instituciones del municipio. Se utilizó un enfoque mixto, desde el paradigma interpretativo a partir de tres (3) categorías de análisis: Conocimientos y Usos, Infraestructura Tecnológica y Gestión Tecnológica. De acuerdo a lo anterior se infiere que, los vectores causa-efecto acerca de las TIC, su apropiación y uso no radican exclusivamente en la existencia de equipos disponibles, ni salas acondicionadas, ni capacitación a los docentes; el problema tiene una de sus principales fuentes en la cultura organizacional.

Palabras clave

Apropiación, conectividad, educación, herramienta.



TRABAJOS PRACTICOS COMO INVESTIGACIÓN PARA MEJORAR EL UNA MIRADA A LOS EFECTOS SOCIO- AMBIENTALES DE LAS FUMIGACIONES CON GLIFOSATOS EN COLOMBIA

A GAZE AT THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL EFFECTS OF THE GLIFOSFATE FUMIGATION IN COLOMBIA

Leandro Álvarez Ramírez

Universidad Pedagógica Nacional
Colombia
E-mail: rleandro720@gmail.com

Andrea Estefanía Florián Bernal

Universidad Pedagógica Nacional
Colombia
E-mail: andreaflorian66@gmail.com

Jennifer Fernanda Suarez Melo

Universidad Pedagógica Nacional
Colombia
E-mail: jsuarez1204@gmail.com

Resumen

El tema que se va a desarrollar son las fumigaciones con glifosatos que en la actualidad y ya hace varios años son una alternativa poco saludables para la sociedad como ayuda para la erradicación de cultivos ilícitos en Colombia, es preciso insistir en que la sociedad conozca cuáles son los aspectos más importantes a nivel, social y ambiental en el uso de este herbicida; vale la pena aclarar que son en sí muchos los afectados por estas fumigaciones, ya que aunque erradica los cultivos ilícitos que hay en diferentes regiones de Colombia también su uso desmedido es el primer causante de daños toxicológicos y ambientales por otra parte afecta la salud de muchos de los habitantes cercanos a las zonas de fumigación, a su vez dicho herbicida no tiene en cuenta población, raza, estrato socioeconómico, religión, entre otros factores además afecta a plantas que son aptas para el cultivo de alimentos necesarios para la subsistencia del ser humano. Es necesario cuestionar la eficiencia del glifosato y las características más importantes de dicho herbicida a partir de revisiones bibliográficas realizadas durante un periodo de la historia de Colombia.

Palabras clave

Glifosatos, herbicida, ambiente, sociedad.



RE-SIGNIFICACIÓN DEL PROFESOR PRINCIPIANTE DE CIENCIAS COMO SUJETO DE SABER: UN CAMINO PARA ENFRENTAR LOS RETOS Y DESAFÍOS DE LA ETAPA DE INSERCIÓN PROFESIONAL⁹

REMARKING THE TEACHER MAINLY THE SCIENCE FRESHMAN AS SUBJECT TO KNOWLEDGE: A WAY TO FACE THE CHALLENGES OF THE STAGE OF PROFESSIONAL PLACEMENT

Yesenia Quiceno Serna
Universidad de Antioquia

Resumen

Esta investigación se centra en la identificación y análisis de los Saberes del profesor principiante de Ciencias en la etapa de inserción profesional. Partiendo de preguntas como ¿Qué debe saber un profesor? ¿Cómo pone en juego sus conocimientos en los procesos de enseñanza? se comienzan, desde mediados de los 70's, a adelantar investigaciones en el campo del pensamiento del profesor que permitieran identificar los conocimientos que tienen los maestros y cómo estos inciden en el rendimiento escolar de los estudiantes (Perafán, 2003). De la revisión de literatura adelantada hasta la fecha se refieren diferentes nominaciones acerca de los conocimientos del profesor: conocimiento teórico, práctico, pedagógico, de la materia, saberes del profesor, entre otros, los cuales dejan ver dos perspectivas de investigación; una situada desde la cognición y otra desde un enfoque socio-cultural donde los saberes del profesor están ligados directamente con su vida personal, su identidad y experiencias de formación. Dirigir la mirada hacia los conocimientos de los profesores de ciencias en su iniciación en la docencia, adquiere relevancia, en primer lugar por la ausencia de investigaciones a nivel nacional sobre la configuración de sus saberes en respuesta a las demandas educativas y en segundo lugar, por las prácticas de iniciación a la carrera docente, donde la falta de preparación de los principiantes, sumada al poco acompañamiento ofrecido por las Instituciones educativas, agudiza lo que Veenman (1989) llama "Choque con la realidad"-momento donde los conocimientos adquiridos durante la formación inicial parecen no responder a las demandas e intereses de los estudiantes. En este sentido, es necesario contribuir a la explicitación de los saberes de los profesores, de forma que estos puedan enfrentar los problemas característicos de esta etapa, llevando a que el principiante de ciencias pueda re-significarse como sujeto de saber y enfrentar de forma exitosa este proceso de inserción profesional. Para ello, esta investigación se enmarca en el paradigma cualitativo, desde un enfoque crítico-dialéctico, en el cual se hace uso del estudio de caso como método de investigación para comprender cómo se configuran los saberes del profesor principiante de Ciencias y qué saberes de su formación inicial utiliza en su práctica profesional.

Palabras clave

Inserción profesional, conocimiento, investigaciones, instituciones educativas.

⁹ Esta comunicación se deriva de un proyecto de Maestría en Educación en Ciencias, el cual se encuentra en desarrollo.



**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE APOYO
A LOS PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES, PARA GENERAR CULTURA
AMBIENTAL, EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL PEDRAL, MUNICIPIO DE
PUERTO WILCHES, SANTANDER**

**IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION PROGRAM SUPPORT
PROJECT ENVIRONMENTAL SCHOOL, TO CREATE CULTURE ENVIRONMENT IN
THE EDUCATIONAL INSTITUTION PEDRAL, MUNICIPALITY OF PUERTO
WILCHES, SANTANDER**

Jesús Quintero Cardozo

Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ
Colombia
E-mail: jesus.quintero@unipaz.edu.co

Herta Irina Guevara Flórez

Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ
Colombia
E-mail: irina-guevara@hotmail.es

Juan Pablo Rojas Mendoza

Instituto Universitario de la Paz, UNIPAZ
Colombia

Resumen

El presente proyecto corresponde a la implementación de un programa de educación ambiental de apoyo a los proyectos ambientales escolares, para generar cultura ambiental, en la institución educativa el pedral, municipio de puerto wilches, Santander. La metodología implementada para el desarrollo del programa de educación ambiental se basó en el método descriptivo cualitativo el cual sirvió como referente para plantear las estrategias teóricas prácticas para la ejecución del programa de educación ambiental.

Así mismo el proyecto se desarrolló dentro del marco de la investigación-acción, donde la participación, el análisis y el reconocimiento del contexto, llevó a la intervención con estrategias que dieron alternativas para el que hacer pedagógico consecuente con los valores que permitieron el reconocimiento de sí mismo, de lo natural, social y cultural, en procura de aportar a un modelo de preservación del ambiente.

Palabras Clave.

Participación, articulación, educación, contextualización, didáctica.



REPRESENTACIONES SOBRE NATURALEZA DE LAS CIENCIAS Y LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN ÁREAS PROFESIONALIZANTES DE AGRONOMIA

REPRESENTATIONS ABOUT THE NATURE OF SCIENCE AND PRACTICAL WORK IN PROFESSIONALIZING AREAS OF AGRONOMIA

José Rafael Arrieta Vergara

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: arrietavergara@gmail.com

Silvio Daza Rosales

Docente UNIPAZ, Integrante del grupo investigación INYUBA.

E-mail: biosidaza52@hotmail.com

Roberto Sancho Larrañaga

Docente de la UNAB, Integrante del grupo de investigación Transdisciplinaridad, cultura y política.

E-mail: rsancho@unab.edu.co

Resumen

Los profesores de las áreas profesionalizantes son profesionales de la Ingeniería Agronómica que centran su enseñanza en lo que se enseña y abordan los trabajos prácticos (laboratorio, de campos y visitas) como simples actividades, sin tener en cuenta sus posturas epistemológicas en la construcción de estas, esto puede afectar el aprendizaje y la producción significativa de conocimiento. Aunque poseen una comprensión de cómo opera las ciencias, no la relacionan con su enseñanza y pareciera ser que esta forma de abordarla, podrían generar dificultades durante el desarrollo de sus actividades prácticas y en la forma de pensar del estudiante, de preguntar y de comportarse en ciertas actividades dentro del aula y por eso es importante resolver la pregunta ¿Qué relación existe entre Las representaciones sobre la naturaleza de las ciencias y la aplicabilidad que los docentes hacen en los trabajos prácticos? para lo cual se plantea esta investigación de tipo correlacional.

Palabras claves

Representaciones, naturaleza de las ciencias, trabajos prácticos, áreas profesionalizantes, Ingeniería Agronómica.



**REPRESENTACIONES DE LA BASURA EN DOS CONTEXTOS
SOCIOCULTURALES EDUCATIVOS EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER**

**REPRESENTATIONS OF GARBAGE IN TWO CULTURAL CONTEXTS EDUCATION
IN BARRANCABERMEJA, SANTANDER**

Xiomara Feria Prados

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: xiomy0717@hotmail.com

Silvio Daza Rosales

Docente UNIPAZ, Integrante del grupo investigación INYUBA.

E-mail: biosidaza52@hotmail.com

José Rafael Arrieta

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: arrietavergara@gmail.com

Oswaldo Ríos Carrascal

Docente UNIPAZ, Integrante Grupo Investigación INYUBA.

E-mail: oswaldorioscarrascal@gmail.com

Resumen

La mente construye modelos internos del mundo y los usa para razonar y tomar decisiones. Cada modelo mental representa una posibilidad en el razonamiento y comprensión de fenómenos, situaciones o procesos y los reproduce captando sus elementos y atributos más importantes. Se supone por tanto que cada individuo tendrá diferentes representaciones del mundo que dependerán de su interacción con la realidad e irán cambiando y se puede presentar que en contextos diferentes las miradas sean diversas y por eso es muy importante describir las representaciones de la basura que tienen los estudiantes en dos contextos socioculturales educativos y eso llevo a la realización del presente trabajo que se realizó en la ciudad de Barrancabermeja, con instituciones, pertenecientes a dos contextos socioculturales educativos diferentes: Diego Hernández de Gallegos sede B y colegio psicopedagógico de Barrancabermeja. Se hizo con 44 estudiantes de primaria de quinto grado y se tuvo como propósito el de conocer las representaciones mentales que sobre basura tienen los estudiantes de dos contextos socioculturales diferentes; es un estudio descriptivo cualitativo. Se aplicaron dos cuestionarios, a estudiantes con edades entre 10 y 12 años. Se conoció tanto el contexto sociocultural como el representativo. Se detectó la existencia de cuatro representaciones de la basura, una relacionada con la educación dando a conocer el gran sentido de pertenencia y concientización al cuidado del ambiente, como los buenos hábitos y depositar la basura en su lugar; otra relacionada solamente con el manejo de la basura, reciclar y reutilizar; una tercera relacionada con el concepto que se tiene hacia las personas que viven de la basura y por último, el relacionado con la personalidad categorizándolos como sucios o consumidores de drogas. Esto nos permite concluir que cada una de estas representaciones se asocia con el contexto sociocultural y económico.



Los resultados de este trabajo apuntan a una redimensión en aula de clase, del manejo conceptual, procedimental, actitudinal en el desarrollo de la unidad didáctica de la basura teniendo en cuenta los aportes de las representaciones en cada contexto cultural.

Palabras clave

Modelo mental, razonamiento, estudiantes, contexto sociocultural, manejo de la basura.



LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA COMO ESTRATEGÍA EN LA FORMACIÓN DE LÍDERES AMBIENTALES

CITIZEN PARTICIPATION A STRATEGY IN THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL LEADERS

Diana Alejandra Rojas Cuevas

Estudiante Licenciatura en Biología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
E-mail: anaid9029@gmail.com

William Alexander Bríñez Sierra

Licenciado en Biología
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
wialbrisi29@gmail.com

Resumen

Comprendiendo la participación ciudadana como una estrategia en la formación de líderes ambientales, que encamina los procesos de conformación de grupos determinados que ejercen actividades específicas transformando un determinado contexto; el presente trabajo buscó generar actitudes críticas, propositivas y de apropiación del entorno por medio de dicha formación, fomentando el desarrollo de propuesta que den respuesta a problemáticas ambientales contextualizadas, comprendiendo la Educación Ambiental (EA) como un proceso formativo alrededor de temáticas de índole ambiental, social y cultural, permitiendo comprender las relaciones que se dan en un entorno. Es así como se buscó fomentar procesos de formación en liderazgo ambiental para la población perteneciente al micro-territorio Santa María del Lago, para generar la apropiación del territorio mediante la consolidación de grupos ambientales en la localidad, para ello se llevaron a cabo 5 sesiones en donde se expusieron los mecanismo de participación ciudadana, desde dos perspectivas, la veeduría ambiental y la generación de proyectos ambientales que den respuesta a las problemáticas contextualizadas. En este sentido la comunidad en general opto por participar mediante la generación de proyectos, constituyéndose 3 grupos: *Contaminación por mascotas*, *Programa Bogotá basura cero* y *Contaminación del agua del Humedal por aceites usados*. Concluyendo que la estrategia más apropiada para iniciar un perfil de líderes y lideresas ambientales es la generación de proyectos comunitarios que se proponga e implementen por los mismos ciudadanos provocando en ellos actitudes propositivas al interior de sus comunidades impulsando el cuidado ambiental.

Palabras clave

Trabajo comunitario, Proyectos, Veeduría ambiental.



EL BLOQUE ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA FRENTE A LA TRANSICIÓN DE PARADIGMAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Jorge Humberto Contreras Castro¹ , José Rafael Arrieta Vergara ²,
3Oswaldo Ríos Carrascal³ , Silvio Fernando Daza Rosales ⁴.

THE ACADEMIC BLOCK OF THE VETERINARY MEDICINE AND ZOO TECHNOLOGY PROGRAM FORE THE TRANSITION OF PARADIGM IN HIGHER EDUCATIN

RESUMEN

Resulta indispensable que los maestros asuman repensar el sentido y la función de la universidad en la época actual, porque unos jóvenes que vivirán en el Siglo XXI, no pueden estar orientados por docentes del siglo XX que manejan modelos pedagógicos y currículos del siglo XIX; de otra parte, la globalización como elemento de transformación mundial, ha influido en la educación superior al direccionarla más al interés de mercado que al interés de beneficio social. Lo anterior hace que el esquema de la educación superior comience a ser objetado, reclamándose un incesante cambio que obliga a las instituciones de formación universitaria a reformular las preguntas básicas sobre los fines de la educación, para así establecer la responsabilidad de formación en las nuevas generaciones. La situación descrita hace evidente la necesidad de un aprendizaje distinto y permanente, pues el egresado es el que encara los problemas que oferta el entorno, por lo que debe poseer la competencia de elegir, analizar y emplear la información, que le permita ser actor de construcción social. Para lo planteado se requiere una inversión, no únicamente en recursos, sino en modernización y funcionamiento flexible, lo que demanda una transición de paradigmas en términos del paso de una pedagogía centrada en la enseñanza a una didáctica centrada en el aprendizaje; así mismo, la sociedad de conocimiento al democratizar el volumen de información que genera diariamente, pasa a ser la sociedad del aprendizaje que le permite actualizarse permanentemente a los actores de la comunidad universitaria, porque la obsolescencia del conocimiento crece en la medida en que éste se produce. El contexto en mención plantea verdaderos retos al interior de los procesos de aprendizaje, trayendo tal transición de paradigmas, cambios culturales en los modelos de formación universitaria en función de actualizar su oferta formativa. Los elementos señalados deben ser recogidos por el PEI, pues la articulación académico-administrativa permite el diseño curricular por programa acorde al contexto del entorno y fundamentos pedagógicos validados; el PEI establece una política Pedagógica y de Diseño Curricular bajo un enfoque constructivista y autonomía universitaria, para la regulación académico-administrativa de cada Escuela. El programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia atiende el enfoque pedagógico del PEI al tener claro que los conceptos deben entenderse como elementos holísticos e interrelacionados, por lo que planteó la reforma curricular basada en la integración disciplinar, a través del bloque académico formulado desde la afinidad de disciplinas; en otras palabras, la estrategia curricular por bloques es una visión global e integradora, con miras hacia la interdisciplinariedad de los diferentes campos del ejercicio profesional. Como reflexión a



lo anteriormente descrito, se puede señalar que el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia es una declaratoria al cambio en la educación superior, acorde con la transición actual que se presenta en la educación superior, pretendiendo actualizar de manera flexible su oferta formativa, y así, generar profesionales requeridos por la sociedad cambiante.

Palabras clave

Paradigma, Educación superior, Bloque académico.

1Grupo de Investigación PROCA. Instituto Universitario de la Paz. jorge.contreras@unipaz.edu.co.

2Grupo de Investigación INYUBA. Instituto Universitario de la Paz. arrietavergara@gmail.com.

3Grupo de Investigación INYUBA. Instituto Universitario de la Paz. oswaldo.rios@unipaz.edu.co.

4Grupo de Investigación INYUBA. Instituto Universitario de la Paz. biosidaza52@hotmail.com.



APRENDIZAJE INTERDISCIPLINAR EN CONTEXTOS COMPLEJOS EN EL BLOQUE ACADÉMICO DEL PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE UNIPAZ

Jorge Humberto Contreras Castro

INTERDISCIPLINARY LEARNING IN COMPLEX CONTEXTS IN THE ACADEMIC BLOCK OF VETERINARY MEDICINE AND ZOO TECHNOLOGY PROGRAM OF UNIPAZ

RESUMEN

El reflejo de la tradicional organización curricular de las instituciones de educación superior ha hecho de las disciplinas, espacios desarticulados y carentes de reciprocidad, lo que atenta con el proceso de formación y, por ende, el desenvolvimiento profesional. Para superar la situación anterior, es necesario que cada programa de formación profesional defina las estrategias curriculares que permitan la participación transversal de todas las disciplinas del conocimiento, para abordar la formación con perspectiva interdisciplinar. Por ello, el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Instituto Universitario de la Paz formuló como estrategia curricular, la organización por bloques académicos que hace referencia a la estructuración del plan de estudios por disciplinas afines con la finalidad de facilitar una visión global e integradora de las disciplinas de los diferentes campos del ejercicio profesional. Sin embargo, hacer avanzar el pensamiento interdisciplinario, tan requerido en nuestra época, supone el desarrollo de la capacidad de pensar en forma compleja, por lo que el objetivo del presente trabajo está orientado a establecer el papel de los contextos complejos como herramienta de aprendizaje interdisciplinar en el bloque académico del programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia como propuesta pedagógica soportada en la Política Pedagógica y de Diseño Curricular del Proyecto Educativo Institucional – PEI.

El objetivo planteado tiene diversos direccionamientos pues se persigue que en contextos complejos se pongan en juego las diversas variables disciplinares, para encontrar su interrelación y así, entender cualquier situación problema para darle solución; igualmente, se aspira un cambio en la actitud del Docente al entender que el conocimiento está sujeto a una renovación permanente por el avance acelerado del entorno científico, obligándolo a innovar su rol en el proceso de formación pasando a ser quien acompaña un proceso de aprendizaje que genera autonomía en el estudiante, estimulando su atención y motivación; así mismo, el uso de las TIC como componente importante del aprendizaje en contextos complejos, se pueden entender como las nuevas maneras de enseñar, pues estas herramientas informáticas permiten el manejo de grandes volúmenes de información que aunados a los intereses y al fácil acceso a la cantidad de información disponible y aceleradamente cambiante, generan elevadas transformaciones en las estructuras cognitivas de los estudiantes. Debido a lo señalado anteriormente, el aprendizaje interdisciplinar en contextos complejos en el programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Instituto Universitario de la Paz es acorde con la modernización de los sistemas educativos y su funcionamiento más flexible, evidenciado ello en el cambio de paradigma al pasar de una estructura centrada en la enseñanza a



una estructura centrada en el aprendizaje, donde el docente es el experto temático y guía crítico, y el estudiante es el protagonista del proceso de formación. Por lo anterior, ésta es una propuesta pedagógica que pretende cerrar la brecha entre el discurso y la práctica docente, y a su vez, ambiciona ser una estrategia didáctica que sea modelo de relevancia para actualizar la oferta formativa en el área de la medicina veterinaria y zootecnia.

Palabras clave

Aprendizaje, Interdisciplinariedad, Contexto complejo, Educación superior, Bloque académico.





CONGRESO
LATINOAMERICANO
DE INVESTIGACIÓN
EN DIDÁCTICA
DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES,
LA MATEMÁTICA
Y LA TECNOLOGÍA

BARRANCABERMEJA - SANTANDER - COLOMBIA

AGOSTO 14 al 15 de 2014



Estrategia para la implementación de programas de educación ambiental en instituciones escolares: caso estudio.

Jesús Quintero Cardozo **Herta Irina Guevara Flórez** **Juan Pablo Rojas Mendoza**
Instituto Universitario de la Paz Instituto Universitario de la Paz, Instituto Universitario de la Paz,
UNIPAZ UNIPAZ UNIPAZ
Colombia Colombia Colombia
jesus.quintero@unipaz.edu.co

ABSTRACT

The research is an analysis of context, in which an environmental education program was implemented as a strategy to support school environmental projects, thereby seeking to generate habits to develop a process of cultural environment in the selected educational institution. The methodology used to develop the environmental education program was based on the qualitative descriptive method which served as a reference to raise the theoretical and practical strategies used in program execution. For this they were designed and applied elements and tools as a means of empowerment and assertive communication strategy set out in the program, the thematic areas addressed correspond to Biodiversity, Saving and efficient use of water and energy and integrated solid waste management.

Also it developed within the framework of action research, where participation, analysis and recognition of context, led to intervention strategies giving alternatives which make consistent teaching the values that allowed the recognition of self of the natural, social and cultural, seeking to contribute to a model of environmental conservation. The most significant findings were for lack of knowledge of the importance of the preservation and conservation of natural resources and therefore no pedagogical models that help to create habits of conduct in the student being handled. This case study corresponds to a meaningful experience for the dynamics, empowerment and continuity of the training process, and the attitude of the involved in the program.

RESUMEN

La investigación corresponde a un análisis de contexto, en el que se implementó un programa de educación ambiental como estrategia de apoyo a los proyectos ambientales escolares, buscando con ello generar hábitos que desarrollen un proceso de cultural ambiental en la Institución educativa seleccionada. La metodología implementada para el desarrollo del programa de educación ambiental se basó en el método descriptivo cualitativo el cual sirvió como referente para plantear las estrategias teóricas-prácticas utilizadas en la ejecución del programa. Para ello se diseñaron y aplicaron elementos y herramientas como mecanismo de empoderamiento y comunicación asertiva de la estrategia planteada en el programa, las áreas temáticas abordadas corresponden a Biodiversidad, Ahorro y uso eficiente de agua y energía y manejo integral de residuos sólidos.

Así mismo se desarrolló dentro del marco de la investigación-acción, donde la participación, el análisis y el reconocimiento del contexto, llevó a la intervención con estrategias que dieron alternativas para el que hacer pedagógico consecuente con los valores que permitieron el reconocimiento de sí mismo, de lo natural, social y cultural, en procura de aportar a un modelo de preservación del ambiente. Los



hallazgos más significativos correspondieron a la falta de conocimiento de la importancia de la preservación y conservación de los recursos naturales y por ello no se manejan modelos pedagógicos que coadyuven a generar hábitos de conducta en el estudiantado. Este caso estudio corresponde a una experiencia significativa por la dinámica, empoderamiento y continuidad del proceso de formación, y por la actitud de las involucrados en el programa.

Palabras Clave.

Participación, articulación, educación, contexto, didáctica.

Participação, coordenação, educação, contexto, didática.

Participation, coordination, education, context, teaching.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la promulgación de la Ley 115 y el decreto 1743 de 1994, en Colombia todos los colegios y escuelas tienen que incluir dentro de sus actividades un Proyecto Ambiental Escolar, a través del cual la institución incorpora de manera integral la problemática ambiental en su proyecto, con el fin de generar espacios que permitan la “adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de defensa del patrimonio cultural de la nación

Si se tiene en cuenta que el ambiente social que genera el docente en la clase, es sin duda uno de los determinantes más importantes del aprendizaje de los alumnos, este debe propender entonces por buscar soluciones a la indiferencia, la pasividad y la desmotivación académica para enfrentar los problemas socio ambientales de la comunidad, creando conciencia ecológica en común acuerdo con los estudiantes quienes serán los directos beneficiarios sin que se sientan presionados ni forzados a aprender y poner en práctica sus conocimientos en pro de su entorno social y ambiental.

Durante los años 2008 y 2011 se implementó en las instituciones educativas de El Pedral, Puente Sogamoso, Km8, Km16 y el Centro; el Proyecto Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y apoyo a los Proyectos Ambientales Escolares (PGIRS-PRAE) ejecutado con el apoyo de la Fundación Fruto Social de La Palma, Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A., Oleaginosas Las Brisas S.A., Palmas Monterrey S.A., Extractora Monterrey S.A., Palmeras de Puerto Wilches S.A. y otros Palmeros aportantes, quienes mostraron gran interés por minimizar el impacto ambiental que generan los residuos sólidos y que sirvió de gran aporte para concientizar a las comunidades de éstas instituciones sobre el manejo adecuado de los residuos.

La Implementación del Programa de Educación Ambiental dirigido a los estudiantes de los grados VI, VII y VIII, permite que la Institución Educativa El Pedral (INEP), como epicentro de actividades académicas de la comunidad, contribuya con la construcción de un ambiente agradable para que la calidad de vida de los actores participantes mejore y que los conocimientos aprendidos sobre los problemas regionales ambientales y sus posibles soluciones sirva como punto de partida para que se propague a toda la comunidad educativa..



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la Institución Educativa el Pedral del Municipio de Puerto Wilches, no posee un programa para el manejo de los residuos sólidos que permita el mejoramiento de la gestión ambiental institucional, aunque dentro del proyecto ambiental escolar se plantean algunas actividades para tal fin, se observa imprecisiones para la aplicación adecuada de las mismas específicamente las contempladas en los programas de; uso y ahorro del agua potable, el uso racional de la energía y además, poca noción sobre la protección y conservación de la biodiversidad.

El servicio de recolección de aseo prestado es mínimo y la institución no cuenta con un espacio para el almacenamiento por lo que se puede observar en los pasillos, salones, cafeterías laboratorios y cuando los estudiantes salen a descanso incrementan la presencia de desechos por toda la institución. Esta situación ha traído como consecuencia el deterioro del paisaje, actos de indisciplina al tomar los residuos para arrojarlos a otros sectores; incidentes y accidentes con estos residuos, la proliferación de vectores potenciales transmisores de enfermedades, desaseo, desorden entre otros.

Conjuntamente, en la institución se presenta un inadecuado manejo del servicio de agua, debido a que los estudiantes al utilizar este recurso no se percatan o no tiene la cultura para cerrar los grifos, ocasionando un gasto incontrolado de este recurso; se observa cómo en los sanitarios de los educandos existen tuberías con fugas, las cuales no han sido solucionadas por la administración del plantel. Del mismo modo ocurre con el uso de la energía eléctrica, ya que al salir a descanso o al terminar la jornada académica diaria, los profesores y estudiantes no apagan los ventiladores y bombillas fluorescentes ni los equipos electrónicos como los computadores, para evitar alto consumo de energía que además, lesiona económicamente el presupuesto de la Institución.

Por ello el problema a resolver lo enmarca la siguiente pregunta ¿Que programa de EA se debe implementar en apoyo de los PRAE que permita atenuar la problemática ambiental en la Institución Educativa el Pedral del Municipio de Puerto Wilches?

JUSTIFICACIÓN

La labor formativa que tienen las Instituciones Educativas, y la necesidad de desarrollar un Programa de Educación Ambiental como alternativa para mitigar los diferentes impactos ocasionados por las actividades antrópicas tales como: la elevada generación de residuos sólidos, el uso irracional del agua y la energía eléctrica y la pérdida de la biodiversidad; se requiere avivar a la comunidad educativa El Pedral, a buscar soluciones, mediante acciones y hechos que permitan minimizar la problemática.

En primera medida, identificando y socializando el problema para generar alternativas que busquen la formación hacia una cultura ambiental que genere individuos sensibles para afrontar un mundo en constante transformación y que de esta manera mejore la calidad de vida de las personas y se conserven los recursos naturales buscando el desarrollo sostenible.

La implementación del Programa de Educación Ambiental dirigido a los estudiantes de VI, VII y VIII grado de la Institución Educativa El Pedral, busca en primera instancia la adopción de medidas encaminadas a la reducción, reutilización, recuperación y reciclaje de los residuos sólidos; el uso racional del agua, el cuidado de las fuentes hídricas, el ahorro eficiente de la energía eléctrica y la conservación de la biodiversidad, no obstante ésta debe ser una tarea continua y que involucre a toda la comunidad



educativa, articulado con todas las áreas del conocimiento, con el fin de facilitar la aceptación y adopción de buenas prácticas y hábitos culturales en mejora de las condiciones de vida de toda la comunidad educativa.

OBJETIVO GENERAL

Implementar un Programa de Educación Ambiental de apoyo a los proyectos ambientales escolares, para generar una cultura hacia la problemática ambiental, en los grados VI, VII y VIII de la Institución Educativa El Pedral, Municipio de Puerto Wilches, Santander.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un diagnóstico que permita identificar la situación actual sobre el uso y ahorro del agua y la energía eléctrica, la protección de la biodiversidad y el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa El Pedral.
- Conformar el grupo de apoyo institucional con docentes de las áreas de ciencias y representantes de cada uno de los grados participantes en el proyecto para el apoyo a los Proyectos Ambientales Escolares.
- Motivar mediante diferentes métodos y estrategias, la participación activa del estudiante en el mejoramiento del entorno ambiental.

DISEÑO METODOLÓGICO

Ubicación

El Programa de Educación Ambiental y apoyo a los proyectos ambientales escolares PRAE'S se llevó a cabo en la Institución Educativa El Pedral, ubicada en el Municipio de Puerto Wilches, Santander; al margen derecho del río Sogamoso, su población está dedicada a la pesca, la ganadería, el comercio y a las labores de la planta extractora de fruto de palma de aceite para la generación de Biocombustibles.

Población.

La institución educativa El Pedral cuenta con servicios de agua de consumo doméstico y energía eléctrica, su formación es de carácter mixta, aglomerando a quinientos cuarenta y seis (546) estudiantes, comprendidos entre las edades de cuatro (4) y dieciocho (18) años; su planta administrativa tiene veinticuatro (24) docentes que brindan sus servicios a la formación de los jóvenes, un Rector, un Coordinador, una Psicóloga que ayuda a la orientación de los estudiantes, una Secretaria y una Auxiliar, dos Vigilantes y una Auxiliar de servicios varios.

METODOLOGÍA

El método de estudio para lograr el desarrollo de este proyecto es el descriptivo cualitativo, que parte de la observación de situaciones particulares desarrolladas en el diario vivir de los estudiantes de la



institución educativa El Pedral, en este caso en el uso y ahorro eficiente del agua y la energía eléctrica, el manejo de los residuos sólidos, y la protección y conservación la biodiversidad.

Diagnóstico de la situación actual. Para la realización del diagnóstico de la situación actual y manejo ambiental del colegio y en las aulas de clase, ésta se realizó mediante dos métodos; el primero basado en la observación en las horas de descanso y en la entrada a clase y realizando recorridos en todo el área del colegio, el segundo, mediante registro fotográfico para la toma de evidencias.

Encuesta. Por medio de una Herramienta de medición aplicada a estudiantes de los grados de VI, VII y VIII de la Institución Educativa El Pedral, se recopiló la información sobre el grado de conocimiento que tienen sobre el tema; así mismo se efectuó una reunión con los estudiantes donde se trataron temas como objetivos y metas de la encuesta.

Conformación del grupo de apoyo institucional. Se conformaron líderes o auditores ecológicos en cada uno de los grupos participantes de la siguiente manera; el primer grupo fue conformado por los docentes de las áreas de matemática, biología y química; y el segundo estuvo a cargo de el personero y los representantes de grupos, quienes previamente fueron capacitados en cada una de las actividades propuesta a realizar con la comunidad estudiantil.

Implementación del programa de gestión de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa el Pedral. Por medio de talleres pedagógicos y prácticas de campo se buscó crear una conciencia ambiental que mitigara los impactos ocasionados en el entorno estudiantil.

La implementación del plan se llevó a cabo inicialmente con una capacitación a docentes participantes del programa y estudiantes de los grados VI, VII y VIII sobre temas relacionados al manejo de los residuos sólidos, tales como:

- Generación
- Identificación de los residuos sólidos (Orgánicos e Inorgánicos)
- Caracterización
- Separación
- Usos
- Alternativas de reciclaje y reutilización

Una vez se capacitó a la comunidad educativa en el manejo adecuado de los residuos sólidos, se procedió llevar a campo todo lo aprendido; se demostró que, mediante técnicas nuevas se puede definir modelos que permitan mitigar el impacto ambiental ocasionado por las actividades humanas dentro del centro educativo; estas soluciones se pudieron enmarcar para la problemática de los residuos sólidos enmarcadas en las siguientes acciones: Reutilización, Reciclaje y Transformación.

Motivación mediante diferentes métodos y estrategias, la participación activa del estudiante en el mejoramiento del entorno ambiental. Para tal fin, se ejecutó en la institución, actividades de embellecimiento de zonas verdes:

Las estrategias contemplaron el desarrollo de campañas visuales, talleres de sensibilización, prácticas lúdico-pedagógicas y encuentros didácticos que ayudaron a empoderar el objetivo del proyecto. Se ubicaron afiches alusivos a uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica tales como apagar las luces y los



aparatos cuando se termine de utilizarlos, además se les recomendó sustituir las bombillas incandescentes por bombillas de bajo consumo, y al comprar electrodomésticos optar por adquirir aquellos que sean de categoría de eficiencia A o B. Se implementaron avisos hechos en madera que brindan información de cuidado de zonas verdes, manejo y reciclado de los residuos y ahorro y consumo eficiente de agua y energía eléctrica en sitios o puntos estratégicos de acuerdo a cada eje enunciado. Se realizó 2 murales ecológicos con mensajes alusivos a la importancia y conservación del agua, la fauna y flora. Se elaboraron plegables con el objetivo de invitar a toda la comunidad educativa a cuidar y proteger el medio ambiente. Se mostraron videos y juegos interactivos ambientales a los estudiantes, los cuales fueron donados a la institución educativa para que ayuden pedagógicamente a los docentes del colegio como apoyo a las clases de biología, informática, inglés, sociales, ética y valores, con el fin de sensibilizar y generar cambios de actitud en la comunidad educativa. También fue importante concientizar a la administración del plantel en tomar medidas prácticas como arreglar boquillas con fugas para evitar gastos innecesarios de agua, y a los estudiantes en cerrar las boquillas cuando el agua no se esté utilizando, aplicar prácticas de reúso del agua en el plantel (reusar agua de lavado), descontinuar el uso de agua para limpiar aceras, calles, sitios de carga y parqueaderos etc.,

RESULTADOS

Encuestas aplicadas a Estudiantes de VI, VII Y VIII Grado de la Institución Educativa El Pedral, como base de diagnóstico para la implementación del Programa de Educación Ambiental de apoyo al PRAE. Con el fin de saber el grado de conocimiento que tienen los estudiantes sobre el uso y ahorro del agua y la energía eléctrica, el manejo adecuado de los residuos sólidos, y la protección de la biodiversidad, se realizaron unas encuestas las cuales se evidencian en la figura 1 que relaciona a continuación.

Además se les puso en conocimientos a los estudiantes cuales eran los objetivos del programa y por tanto lo que se esperaba obtener con ello, la importancia de la participación de cada uno y sobre todo el compromiso y amor en la ejecución de cada una de las actividades propuestas.

Figura 1. Encuestas y socialización sobre objetivos del proyecto



Fuente: Autores

Resultado de las encuestas aplicadas a estudiantes de VI, VII y VIII grado.

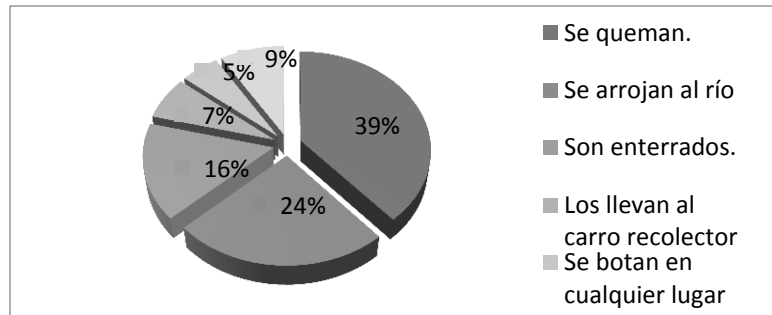
Pregunta 1. ¿Cómo son tratados los residuos, basura o residuos en sus casas?

Como se aprecia en la Figura 2, de un total de 57 estudiantes que participaron en las encuestas, el 39% contestaron que los residuos que se generan en sus casas son quemados, el 24% que son arrojados al río, el 16% contestaron que son enterrados, 9% dijo que se reciclan y se clasifican, 7% son llevados al carro recolector, el 5% se arrojan en cualquier lugar. Todo indica que el 84% de los residuos son



tratados inadecuadamente debido a que el municipio no cuenta con un sistema de recolección y almacenamiento de los residuos, razón por la cual no da la debida disposición final.

Figura 2. Porcentajes de respuesta a la pregunta ¿Cómo son tratados los residuos, basura o residuos en sus casas?

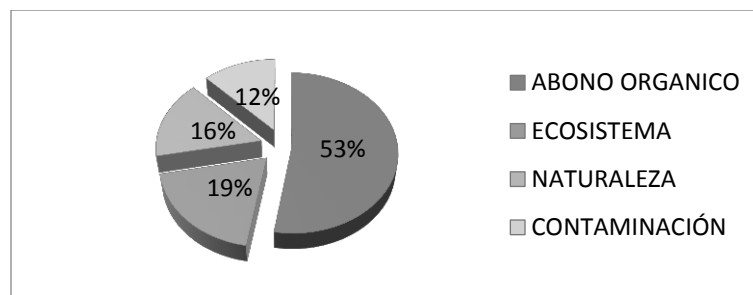


Fuente: Autores

Pregunta 2. ¿Qué temas conocen sobre el medio ambiente?

En relación con esta pregunta los estudiantes contestaron: el 53% abono orgánico, el 19% ecosistema, el 16% sobre naturaleza y el 12% dicen que conocen sobre contaminación. De acuerdo a lo anterior, se puede decir que los estudiantes tienen nociones referentes al ambiente pero presentan mayor conocimiento en lo referente al abono orgánico puesto que ya lo ha trabajado con la realización de la huerta que tienen en la institución. (ver figura 3)

Figura 3. Porcentaje de respuesta a la pregunta ¿Qué temas conocen sobre el medio ambiente?



Fuente: Autores

De acuerdo a estos datos obtenidos y mediante socialización del mismo pudimos corroborar que el 53% de los estudiantes conocen acerca del abono orgánico debido a que en la institución existe una huerta en la cual los estudiantes ya han trabajado, como es, en la elaboración del abono a base de tierra, aserrín, estiércol, agua etc. y la correspondiente siembra de semillas.

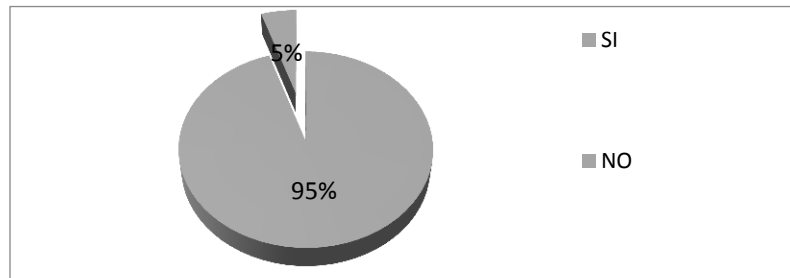
Pregunta 3. ¿Cree usted que a partir del buen manejo de las basuras o residuos sólidos se puede obtener ganancias?

Referente a la pregunta, el 95% de los estudiantes contestaron que sí, y que estas ganancias se pueden obtener en la venta de residuos utilizables o que se pueden reutilizar como el papel y el plástico o en la



elaboración de manualidades como canastas, flores, portalápices y luego venderlas, contrario al 5% que dijo que no se podían obtener ganancias. (Ver figura 4).

Figura 4. Porcentaje de respuesta a la pregunta. ¿Cree usted que a partir del buen manejo de las basuras o residuos sólidos se puede obtener ganancias?



Fuente: Autores

Actividades desarrolladas en el marco del proyecto.

Capacitaciones. Para la correcta ejecución del programa, fue necesario realizar charlas y capacitaciones con anterioridad a la ejecución de las diferentes actividades planteadas. Los temas tratados se en dichas capacitaciones se relacionan a continuación:

- Manejo adecuado de los residuos sólidos: (que son, diferencia entre residuo y basura, recipientes adecuados para la disposición y sus colores, disposición final, caracterización de los residuos, reciclaje y beneficios, como reciclar los alimentos, compost, almacenamiento, reutilización etc.).
- Ahorro y uso eficiente del agua: (porqué es importante, consejos para ahorrar agua en el baño y cocina, consejos de cómo podemos ahorrar energía.)
- La biodiversidad: (Qué es, porqué es importante, causas de la pérdida de biodiversidad, que se puede hacer para evitar la pérdida).

Además la realización de talleres escritos con el fin de corroborar lo aprendido.

Estos talleres permitieron además de observar la receptividad y lo comprendido por los estudiantes antes los temas tratados, aclarar las dudas a aquellos jóvenes que no tenía muy claro todos los conceptos o las diferencias entre los diferentes término, permitiendo de ésta manera una mejor y mayor capacitación y concientización ante el manejo adecuado que se les debe dar a los residuos sólidos.

Realización de manualidades a base de material reciclado. Con el propósito de demostrarle a los estudiantes que mediante diferentes técnicas se puede mitigar el impacto ambiental ocasionado por la constante generación de residuos sólidos que a diario se generan y que, éstas pueden ser implementadas en la institución; se realizó con la participación activa de 45 estudiantes, diferentes manualidades con la reutilización de materiales o residuos usados tales como: botellas plásticas de gaseosa, vasos desechables, platos desechables, Foamy, palitos de chuzos, tablas de madera usadas, periódico, cartón, CDS usados, entre otros.

Caracterización de los residuos sólidos generados en un día en la institución educativa. Para la caracterización de los residuos sólidos fue necesaria la participación de los estudiantes para que ellos



mismos evidenciaran la gran cantidad de residuos que se generan en un día en la institución y que clase de residuos, es decir: plástico, papel, cartón, vidrio, residuos de alimentos etc.

Para la identificación de los residuos fue necesario realizar unas conversiones que nos permitiera obtener el peso de éstos en kilogramo, además del valor del porcentaje en peso; dando como resultado que, la mayor cantidad de porcentaje en peso que se genera son los residuos de comida con un valor del 40.35% seguida del plástico con un porcentaje del 17.29% y el papel del 16.37%, siendo éstos los más representativos en la institución. (ver cuadro 1)

Cuadro 1. Identificación de los residuos generados en un día en la institución.

Nº	RESIDUOS	PESO (Kg)	% PESO
1	Plástico	2,25	17,29
2	Cartón	1,75	13,45
3	Icopor	0,13	1,00
4	Papel	2,13	16,37
5	Residuos de Comida	5,25	40,35
6	Vidrio	1,00	7,69
7	Textiles	0,25	1,92
8	Otros	0,25	1,92
	TOTAL	13,01	100

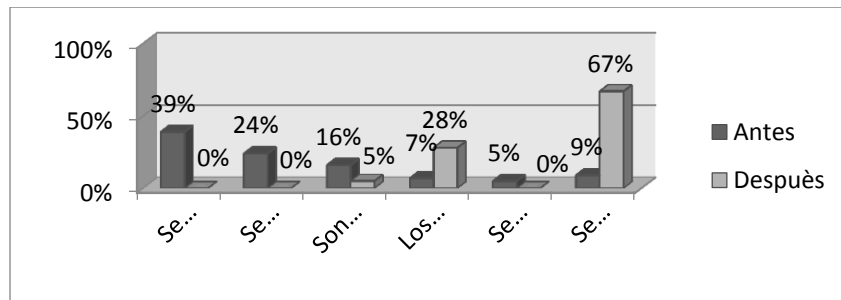
Fuente: Autores

El análisis de la tabla anterior nos permite observar que el mayor porcentaje de los residuos generados son los Residuos Reciclables con un valor del 54.80% que se obtuvo de la sumatoria de los porcentaje obtenidos de (plástico, cartón, papel y vidrio); un 40.35% de Residuos Compostables de solo residuos de alimentos y el 4.84% de residuos inertes producto de materiales como el icopor, textiles y otros.

Después de realizadas las estrategias se realizó una evaluación del programa que contemplo el desarrollo de una nueva aplicación de la herramienta de medición de conocimiento inicial (encuesta) y se obtuvieron los siguientes resultados.

Pregunta 1. ¿Cómo son tratados los residuos, basura o residuos en sus casas?

Figura 5. Comparación de resultados antes y después de aplicado el programa.

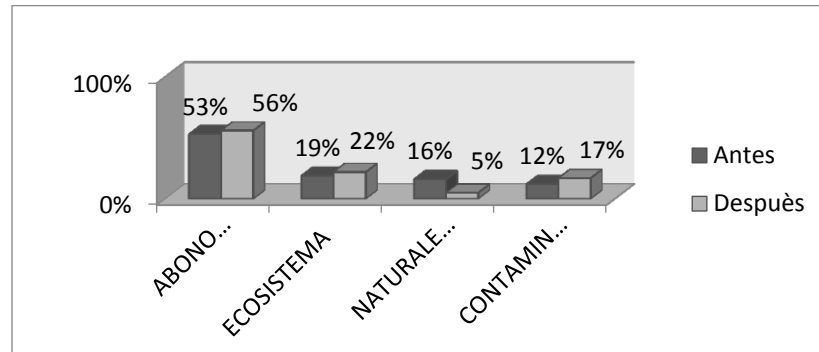


Fuente: Autores



Pregunta 2. ¿Qué temas conocen sobre el medio ambiente?

Figura 6. Comparación de resultados antes y después de aplicado el programa



Fuente: Autores

CONCLUSIONES

La Institución Educativa El Pedral genera un impacto ambiental negativo, ya que no cuenta con un sistema de acueducto y alcantarillado para el tratamiento de las aguas y no dispone de un sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son tratados inadecuadamente, no se aprovechan para la transformación y reciclado de los mismos, la disposición final del 100% de éstos residuos son quemados, actividad que se realiza en un incinerador ubicado en el patio del colegio.

Con relación al uso y ahorro de la energía eléctrica en la institución, no se tiene una conciencia clara ante este hecho, los Docentes y Personal Administrativo como secretarias, auxiliares etc., no apagan los aparatos eléctricos como ventiladores y bombillas después de terminada su jornada laboral, dando un mal ejemplo a los estudiantes.

El colegio cuenta con espacios lúdicos y zonas verdes entre las que se puede apreciar un semillero para las diferentes actividades agrícolas donde se llevó a cabo la siembra de varias semillas, arrojando resultados de importancia para los estudiantes que demostraron interés en la actividad y manifestaciones de agrado.

Se conformó el grupo de apoyo integrado por docentes y estudiantes, que permitió generar un mayor compromiso y responsabilidad por parte de la institución en pro de una mejor ejecución de las actividades y tener mayor control por parte de éste grupo ante los inadecuados hábitos de los estudiantes.

Se llevaron a cabo diferentes estrategias: elaboración de afiches que fueron colocados en sitios estratégicos para ser observados constantemente por los estudiantes; se instalaron avisos en madera en los alrededores del colegio, alusivos a la conservación del medio ambiente y se pintaron dos murales relacionados al cuidado de la fauna y la flora y conservación del agua.

A través de la implementación de las estrategias planteadas se logró empoderar en la comunidad educativa el objetivo del programa, se evidenció un cambio de actitud y se generó participación de los



diferentes actores de la institución. Las estrategias didácticas certificaron el éxito del programa y permitieron cumplir con la hipótesis planteada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahorro y gestión eficiente de la energía. [En Línea] [Consultado el 16 de noviembre 2014] [Disponible en Internet]:

<http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/trabajo/file/delegados%20ambientales/Guia-ENERGIA.pdf>

AL TABLERO, el periódico de un país que educa y que se educa. [En Línea] [Consultado el 20 de febrero 2014] [Disponible en Internet]:

<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>

CALIXTO FLORES, Raúl. Investigación en Educación Ambiental, Revista Mexicana de Investigación Educativa. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Vol. 17. México Distrito Federal. 2012, 16p [En Línea] [Consultado el 2 de febrero 2014] [Disponible en Internet]:

<file:///C:/SALUD%20OCUUPACIONAL/ANTEPROYECTO/INVESTIGACION%20EN%20EDUCACION%20AMBIENTAL.pdf>. 110p.

Centro Nacional de Producción Más Limpia. [En Línea] [Consultado el 15 de marzo 2014] [Disponible en Internet]:

<http://www.tecnologiaslimpias.org/html/archivos/catalogo/Catalogo%20ID32.pdf>, p.2

CONCEJO NACIONAL DEL AMBIENTE, Manual para la gestión de los residuos sólidos en la institución educativa. [En Línea] [Consultado el 20 de marzo 2014] [Disponible en internet]:

http://www.bvsde.paho.org/cursos/mrsm/e/fulltext/residuos_educa.pdf. 93p.

Definición, principios e historia de la educación ambiental. [En Línea] [Consultado el 20 de marzo 2014] [Disponible en Internet]:

<http://www.slideshare.net/matojo/definicion-y-principios-de-la-educacion-ambiental-b>

Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental. Nuevas Investigaciones Iberoamericanas en Educación Ambiental. En Línea] [Consultado el 20 de marzo 2014] [Disponible en Internet]:

file:///C:/Users/Dj%20Orlandinho/Downloads/Nuevas_Investigaciones_Iberoamericanas_tcm7-231911-1.pdf. 614p.

EL PRAE UN PROYECTO DE INVESTIGACION. [En Línea] [Consultado el 20 de marzo 2014] [Disponible en Internet]:

http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/col_privados/praes/herramienta/prae_proyecto_investigacion.pdf. 8p.

MEIRA CARTEA, Pablo Ángel. La investigación en Educación Ambiental y las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. p.2 [En Línea] [Consultado el 12 de febrero 2014] [Disponible en Internet]: http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_02/n2_art_meira.htm

No ensuciemos nuestro planeta. [En Línea] [Consultado el 17 de febrero 2014] [Disponible en Internet]:



<http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD6/contenidos/aula/EGB3/pop-up/9.htm>

Política Nacional De Biodiversidad. Ministerio del Medio Ambiente. Departamento Nacional De Planeación Instituto "Alexander Von Humboldt" En Línea] [Consultado el 20 de marzo 2014] [Disponible en Internet]:

http://www.minambiente.gov.co/documentos/politica_nacional-biodiversidad.pdf, p.7

PROYECTOS AMBIENTALES ESCOLARES (PRAE). [En Línea] [Consultado el 03 de enero 2014] [Disponible en Internet]:

http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/cultura_ambiental/PRAE.Pdf. Pdf. 6p.

SIMAT. (2012) Ministerio de Educación Nacional en el SIGCE (sistema de información de la gestión de la calidad escolar).

TORRES CARRASCO, Maritza. Dirección de proyectos Intersectoriales. Ministerio de la Educación. ABC de los Proyectos Educativos Escolares – PRAE. [En Línea] [Consultado el 18 de enero 2014] [Disponible en Internet]: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-81637.html>.

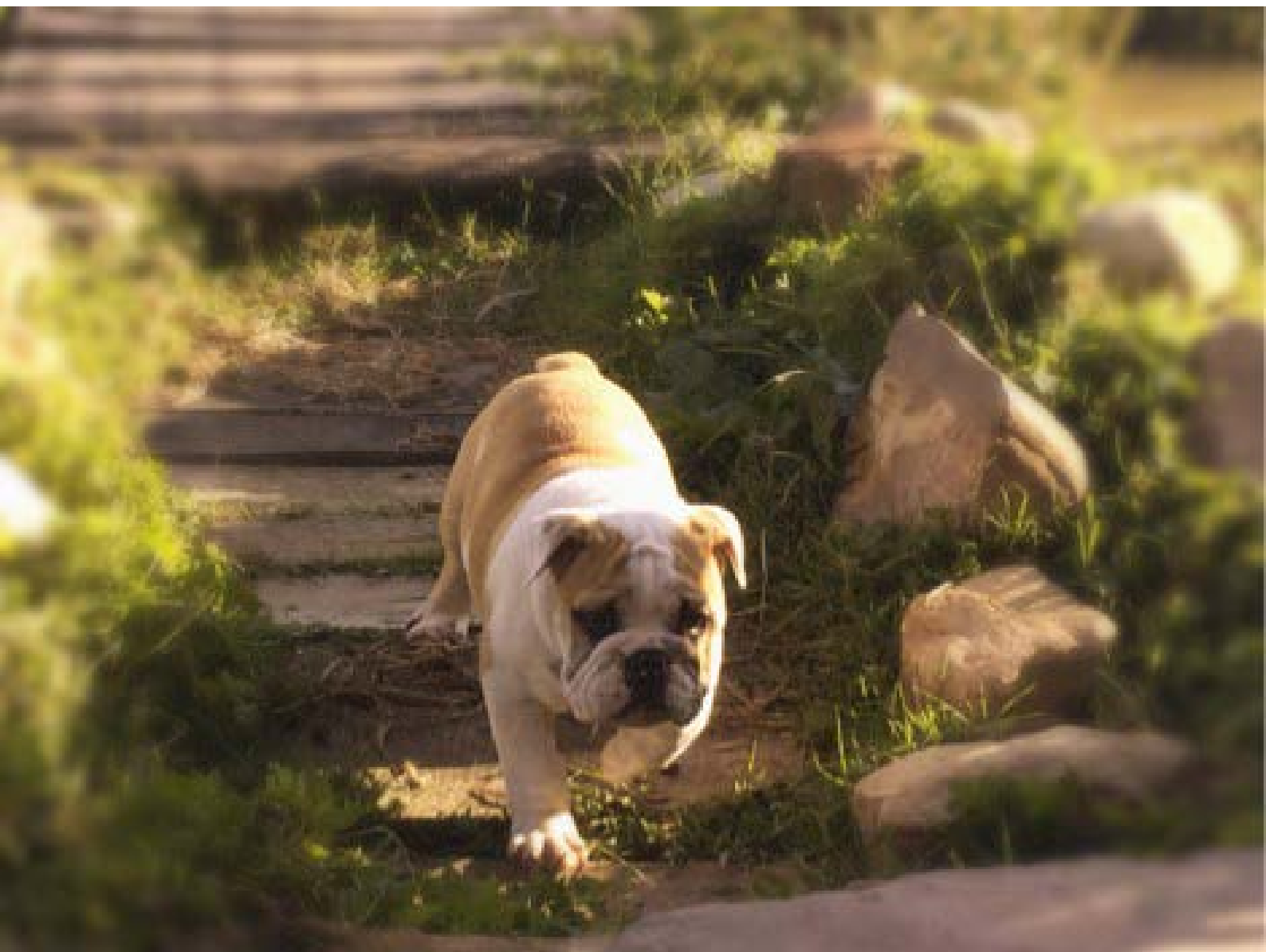
TORRES C, M. (1996)La Dimensión Ambiental: Un Reto para la Educación de la Nueva Sociedad.



Volumen 13 - Número 2 Julio - Diciembre 2016

ISSN 0122-8420

Ciencia y Agricultura





Volumen 13 - Número 2 Julio - Diciembre 2016

ISSN 0122-8420

Ciencia y Agricultura

La revista *Ciencia y Agricultura*, publicación semestral de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, es un medio abierto a la difusión y discusión de trabajos técnico-científicos nacionales e internacionales en el área de las ciencias agrícolas, la medicina veterinaria y la zootecnia.

ISSN 0122-8420

DOI: <http://dx.doi.org/10.19053/issn.0122-8420>

Las opiniones expresadas en los artículos son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la publicación. Se permite la reproducción total o parcial citando siempre la fuente.

ALFONSO LÓPEZ DÍAZ, Rector
HUGO ALFONSO ROJAS SARMIENTO, Vicerrector Académico
ENRIQUE VERA LÓPEZ, Director Dirección de Investigaciones
CARLOS EDUARDO RODRÍGUEZ MOLANO, Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias

EDITOR

MARTÍN ORLANDO PULIDO MEDELLÍN, M.Sc.
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
(Tunja - Boyacá, Colombia).

COMITÉ EDITORIAL

Gerhard Fischer Gebauer, Ph.D.

Universidad Nacional de Colombia
(Bogotá, D.C. - Cundinamarca, Colombia)

Roger Iván Rodríguez Vivas, Ph.D.

Universidad Autónoma de Yucatán (Yucatán, México)

Jacinto Armando Águilar-Caballero

Universidad Autónoma de Yucatán
(Yucatán, México)

Byron Leoncio Díaz Monroy

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
(Riobamba, Ecuador)

COMITÉ CIENTÍFICO

Luis Núñez Ochoa, Ph.D.

Universidad Nacional Autónoma de México
(México D.F., México)

Agustín Góngora Orjuela, Ph.D.

Universidad de los Llanos
(Apial-Meta, Colombia)

Rubén Montes Pérez, Ph.D.

Universidad Autónoma de Yucatán
(Yucatán, México)

Los artículos de la Revista Ciencia y Agricultura son indizados, indexados o resumidos en:

- Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas CT+I, Publindex, Colciencias.
- DIALNET, Universidad de La Rioja de España
- Actualidad Iberoamericana

Dirección Electrónica: www.uptc.edu.co/enlaces/rcienciaya

Correo Electrónico: cienciayagricultura@uptc.edu.co

Coordinadora editorial: **Ruth Nayibe Cárdenas**, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja - Boyacá, Colombia).

Corrector de estilo: **Luis Enrique Clavijo Morales** (Tunja - Boyacá, Colombia).

Impresión: Búhos Editores Ltda., Tel. 7442264, buhosedi@gmail.com (Tunja, Boyacá - Colombia)

CANJES

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Tunja, Boyacá - Colombia

biblioteca.canje@uptc.edu.co

V Seminario Nacional y IV Internacional de Investigadores en Salud y Producción Animal – SENISPA

TUNJA- BOYACÁ- COLOMBIA
Octubre 11 al 13 de 2016

ORGANIZA

Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal
Centro de Gestión de Investigación y Extensión de la Facultad de Ciencias Agropecuarias -
CIECA
Dirección de Investigaciones
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

COMITÉ LOGÍSTICO

Organizadores

Martín Orlando Pulido Medellín
Giovanni Torres Vidales
Carlos Eduardo Rodríguez Molano
Luis Miguel Borrás Sandoval
Anastasia Cruz Carrillo
Diego José García Corredor
Adriana María Díaz-Anaya
Javier Enrique Rodríguez-Pacheco
Ginette Isabel Chavarro-Tulcán
Dania Alejandra Fonseca
Néstor Pulido
Gabriel Saavedra

SEMILLEROS PARTICIPANTES

Milena Hincapié Rendón
María Camila Becerra Salamanca
Alexander López Buitrago
Mabel Adriana Perea Fuentes
Luis Alejandro Rodríguez
Mónica Pérez Cárdenas
Miguel Ángel Montañez
Evelyn Tatiana Rubio Vargas
Indira Catalina Galvis Niño
Silvia Juliana Celis Quintero
Dayana Catherine Castro
Claudia cuervo
Juan Sebastián Rincón Rojas
Diego Javier Álvarez Verdugo
Javier Camilo Vargas Gonzáles
Sharon Elizabeth Cruz
Clelia Esmeralda Suarez Chaparro
Diana Alejandra Turca Cárdenas
Héctor García Duarte
Angie Daniela Cely Godoy
Daniel Leonardo Parra Torres
Leonardo Quintero Barón

Contenido

EDITORIAL

RESUMENES

AREA ADMON AGROPECUARIA Y DESARROLLO RURAL.....	20
Sostenibilidad de un proyecto productivo después de la intervención institucional externa, caso Alianza Productiva Saboyana	20
Percepciones del recurso humano frente a los sistemas sostenibles de producción ganadera en Boyacá.....	20
Estudio del impacto social y laboral de los egresados de Zootecnia UNAD Sogamoso	22
Caracterización de los sistemas productivos ovinos en el municipio de Monguí (Boyacá).....	22
Migración del núcleo familiar campesinos en la zona central de Boyacá (Colombia).....	23
Empresa productora y comercializadora de leche de cabra en tiendas naturistas en la ciudad de Bucaramanga.....	23
Organizaciones de economía solidaria, como estrategia de desarrollo rural	24
Cadena láctea popular y el derecho a la alimentación y subsistencia de las comunidades campesinas.....	24
Escalabilidad empresarial como estrategia de competitividad para medir la sostenibilidad de las PYMEs.....	26
Análisis de la plataforma web “SimuGan” para el diagnóstico de sistemas bovinos doble propósito que carecen de registros	26
MESMIS: de la fragmentación a la integralidad un estudio con comunidades de Yopal y Duitama.....	28
Los horizontes de tiempo en la rentabilidad del sistema agroalimentario de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	28
ÁREA AGROECOLOGIA	29
Uso y beneficio de la tecnología N-HIB®: en la reducción de la contaminación atmosférica	29
Identificación de producción semilla vegetativa de arracacha (<i>Arracacia xanthorrhiza</i>) en el departamento de Boyacá.....	29
Sistemas silvopastoriles multiestrato por regeneración natural asistida en zona semidesértica.....	30
Entomofauna asociada a suelos fertilizados con abonos orgánicos en producciones agrícolas del trópico medio.....	30
Efecto de la inoculación de bacterias solubilizadoras de fosfato sobre plantas de durazno (<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch)	31
Diagnóstico del sistema convencional del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) frente a la adopción masiva de tecnologías en la vereda San Francisco en San Luis de Palenque, Casanare.....	31

Elaboración y uso de fertilizantes orgánicos para producción de caféto (<i>Coffea arabica</i>) en Ocamonte - Santander.....	33
Caracterización y delimitación detallada de los suelos salinos y/o sódicos en la granja experimental Tinguavita.....	33
Contenido de N-P-K y su relación con la biomasa en cebolla de bulbo (<i>Allium cepa</i>).....	35
Dinámica de la salinidad en el Distrito de Riego del Alto Chicamocha – Boyacá, mediante sensores remotos.....	35
La gallina criolla del pacífico colombiano y la importancia sociocultural, económica y productiva en comunidades afro, indígenas y campesinas.....	36
Aplicación de la metodología MESMIS para realizar evaluación participativa de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas.....	36
Determinación de firmas espectrales para cuatro coberturas en el corredor centro del departamento de Boyacá.....	37
Evaluación de la sombra en el establecimiento de <i>Trichantera gigantea</i> (Aro o Nacedero) en Bucaramanga (Santander).....	37
Competencia intraespecífica de <i>Rumex acetosella</i> , e inter específica de <i>Rumex acetosella</i> y <i>Daucus carota</i>	38
ÁREA AGROINDUSTRIA.....	39
Estrategia procedimental para la denominación de origen sustentada en cualificación melisopalínológica de miel de abejas.....	39
Comercialización de la carne ovina en Colombia Sheep meat commercialization in Colombia.....	39
Alternativa de cambio de antibióticos promotores de crecimiento en el alimento de pollos de engorde.....	40
Implementación de un modelo productivo cunícola auto-sostenible para productores de pequeña escala.....	40
Análisis y caracterización de la producción de cacaco (<i>Teobroma cacao</i> L.) en Landazuri Santander Colombia.....	42
Evaluación de la calidad del vermicompuesto.....	42
Caracterización del subsistema papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.). Caso municipio de Siachoque Boyacá.....	43
Tecnologías para conservación, almacenamiento y transporte de muestras en Medicina Veterinaria.....	43
Análisis comparativo de la producción, características fisicoquímicas, conteo de células somáticas y perfil de ácidos grasos de leche en ovejas East Friesian y Awassi-Lacaune bajo un sistema de producción estabulado en Río Frío, México.....	45
Creación de la empresa ARAL (Productora de derivados lácteos de cabra).....	45
Análisis económico en la producción de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), a partir de la aplicación de elicitores.....	47
ÁREA MEDIO AMBIENTE.....	48
Evaluación de la sostenibilidad del uso de fertilizantes en producciones bovinas.....	48
La huella de carbono en la producción ganadera: una primera aproximación.....	48
Elaboración de un plan ambiental estratégico sanitario para el barrio Nelson Mandela de Cartagena, Bolívar.....	49
Diseño ecopedagógico con TIC´s en el PRAE del instituto 26 de marzo de Barrancabermeja, Santander.....	49
Evaluación de las especies <i>Typha angustifolia</i> y <i>Lemna minor</i> , en la remoción de contaminantes emergentes.....	50
AREA BIOLOGIA, ZOOLOGIA Y BOTANICA.....	51
Comparación árbol bronquial de diferentes especies animales obtenidos mediante inyección y corrosión del parénquima pulmonar.....	51

Conservación vascular del corazón mediante técnicas de inyección y corrosión de diferentes especies animales.....	51
El venado opción en la seguridad alimentaria y la conservación de ecosistemas.....	53
Especies de fauna silvestre que afectan cultivos en el Valle de Tenza en Boyacá, Colombia	53
Hongos patógenos en uchuva Physalis peruviana y su biocontrol in vitro	55
Evaluación de las especies Scirpus californicus y Typha angustifolia para la remoción de materia orgánica	55
Diversidad de aves entre los meses de marzo a mayo en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá 2016	56
Patrones de abundancia y diversidad morfológica en plantas de la vereda Virolin, municipio de Charala (Santander)	56
Características de rendimiento académico de los estudiantes de bioquímica y biología celular de Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán -UNAM.....	57
AREA CASOS CLINICOS Y CIRUGIA	58
Intususcepción o invaginación del colon en canino.....	58
Hallazgos histopatológicos de un linfoma de células del manto en el bazo de un perro: reporte de caso.....	58
Síndrome metabólico equino en una yegua Criolla Colombiana caso clínico	59
Neumonía piogranulomatosa en equinos: reporte de dos casos.....	59
Endocrinopatía múltiple en un canino: corticotropinoma, hiperplasia paratiroidea, atrofia tiroidea, hiperplasia y adenoma adrenal	60
Oblito quirúrgico en caninos.....	60
Fractura cervical en un potro criollo colombiano	61
AREA ENFERMEDADES INFECCIOSAS	62
Factores asociados a la dinámica serológica de virus respiratorios en bovinos doble propósito de Villavicencio, Colombia	62
Prevalencia de Anemia Infecciosa Equina en equinos de tracción urbana en el municipio de Florencia	62
Aborto bovino por protozoarios: reporte de brote en un hato lechero en la Sabana de Bogotá	63
Anticuerpos Toxoplasma Gondii en bovinos y su relación con aborto en el municipio de Ventaquemada, Boyacá.....	63
Cultivo primario de Tumor Venéreo Transmisible Canino: comparación entre dos técnicas de aislamiento, hallazgos preliminares	64
Estudio Descriptivo Retrospectivo del Complejo Respiratorio Porcino (CRP) de Muestras Remitidas de Diferentes Zonas de Colombia en el Periodo 2014 - 2016.....	64
Lesiones ulcero-costrosas y su asociación con agentes biológicos en perros de Yucatán, México	66
Frecuencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en cuatro municipios del Valle de Aburrá 2013-2015	66
Frecuencia del virus de la Leucemia felina (ViLeF) en cuatro municipios del Valle de Aburrá 2013-2015	67
Primera evidencia del Virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) genotipo 2 en Colombia.....	67
AREA MICROBIOLOGIA E INMUNOLOGIA	68
Determinación de Salmonella spp en heces de pollos de engorde durante todo el ciclo productivo..	68
Agentes etiológicos de mastitis bovina en municipios con importante producción lechera del departamento de Boyacá.....	68
Primer reporte de Pythiosum insidiosum en área rural de Florencia-Caquetá.....	70
Efecto de la adición de Bacillus subtilis sobre parámetros inmunológicos intestinales en pollos de engorde expuestos a lipopolisacarido (LPS) de E. coli	70

Producción de tilapia (<i>Oreochromis sp.</i>) en un sistema Biofloc (BFT): estimaciones microbiológicas.	72
Caracterización bacteriológica en los cañones de las plumas de aves psitácidas en el hogar de paso -JDC- CORPOBOYACÁ.....	72

AREA PARASITOLOGIA.....	73
Determinación de Parásitos gastrointestinales en caninos rescatados en la ciudad de Tunja, Boyacá .	73
Diagnóstico de fasciolosis mediante ELISA in house en bovinos beneficiados en Sogamoso, Boyacá ..	73
Actividad acaricida de compuestos activos presentes en <i>Petiveria alliacea</i> contra <i>Rhipicephalus microplus</i> resistentes a acaricidas.....	74
Efecto antihelmíntico del extracto metanólico de <i>Diospyros anisandra</i> sobre la eclosión de Cyathostominos (Nematoda: Cyathostominae).....	74
Extractos vegetales como alternativa de control contra larvas de <i>Rhipicephalus sanguineus sensu lato</i> en perros	76
Actividad antihelmíntica <i>in vitro</i> de extractos vegetales contra huevos de <i>Ancylostoma</i> spp. de perros.....	76
Actividad antihelmíntica de extractos metanólicos contra huevos del orden <i>Strongylida</i> de bovinos .	78
Determinación de <i>Cryptosporidium</i> spp en aguas para consumo humano y animal	78
Caracterización molecular de <i>Fasciola spp.</i> por medio de PCR en bovinos beneficiados en Sogamoso, Boyacá	80
Seguimiento y control de <i>Dictyocaulus viviparus</i> en terneras en el centro de investigación Tibaitatá, Mosquera.....	80
Prevalencia de Toxocariasis bovina en terneros de la raza San Martinero en el centro de investigación La libertad, Villavicencio.....	81
Hallazgos hematológicos en pacientes caninos positivos a hemoparásitos. Estudio retrospectivo.....	81
Sarna demodéica asociada a Ehrlichiosis canina. Reporte de caso clínico	83
Presencia de hemoparásitos en sistemas de producción bovina doble propósito en el municipio de Arauca.....	83
Marcadores fenotípicos de la resistencia contra nematodos gastrointestinales en ovejas de pelo durante la lactación e infectadas naturalmente en el trópico subhúmedo de México	85
Resistencia fenotípica contra nematodos gastrointestinales en corderas de pelo infectadas naturalmente durante el pastoreo en el trópico subhúmedo de México	85
Inmunización contra nematodos gastrointestinales en corderas Pelibuey bajo pastoreo en el Trópico Subhúmedo.....	86
Parasitosis gastrointestinales en felinos en cautiverio en el municipio de Tibasosa, Boyacá	86
Evaluación <i>in vitro</i> de hongos entomopatógenos <i>Metarhizium</i> y <i>Cordyceps</i> para el control de <i>Amblyomma cajennense</i>	87
Detección de polimorfismos en el gen del canal del sodio de <i>Rhipicephalus microplus</i> resistente a piretroides.....	87
Preliminary results of a bovine babesiosis survey in Colombia	88
A research proposal for a <i>Neospora caninum</i> molecular epidemiology in dairy cattle farms	88
Actividad biocontroladora de Dipel® sobre el ácaro rojo <i>Dermanyssus gallinae</i> bajo condiciones de laboratorio	90
Comparación de parásitos gastrointestinales en chigüiros (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) en dos fincas del departamento de Arauca.....	90
Efecto de los bloques multinutricionales adicionados con benzimidazoles sobre cargas parasitarias en ovinos de pelo.....	91
Estudio epidemiológico de <i>Toxocara canis</i> en parques públicos de la ciudad de Tunja	91
Evaluación de la eficiencia de propóleo en el tratamiento de Giardiasis Canina	92
Presencia de <i>Paragonimus sp.</i> en cangrejo de río destinado para consumo humano en Tunja, Colombia	92



Evaluación de la capacidad antihelmíntica de una solución acuosa de taninos contra <i>Haemonchus contortus</i> en ovinos	94
Caracterización de la resistencia de garrapatas <i>Rhipicephalus microplus</i> a productos ixodicidas (Organofosforados, Piretroides y Amitraz)	94
Caracterización de la resistencia de garrapatas <i>Amblyomma cajennense</i> a productos ixodicidas (organofosforados, piretroides y amitraz)	96
Evaluación de dos tratamientos para el control de garrapata <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> en bovinos en un sistema doble propósito en Ciénega (Boyacá)	96
Determinación de parásitos gastrointestinales y hepáticos en cinco explotaciones bovinas del Meta, Colombia	97
Caracterización filogenética de cepas de <i>Trypanosoma vivax</i> procedentes de diferentes regiones geográficas de Colombia	97
Variabilidad filogenética de aislamientos colombianos de <i>Anaplasma marginale</i>	99
Prevalencia de parásitos gastrointestinales en tortugas <i>Geochelone carbonaria</i> en Soracá y Tibasosa, Boyacá	99
Prevalencia de endoparásitos estudiados en ovinos y caprinos de diez municipios del Cesar y Guajira	101
Determinación de <i>Fasciola hepatica</i> en bovinos beneficiados en Sogamoso-Boyacá	101
Comparación del efecto ixodicida de productos biológicos y productos químicos sobre la garrapata <i>Rhipicephalus Microplus</i>	103
Prevalencia de <i>Dictyocaulus filaria</i> en ovinos del municipio de Ubaté Cundinamarca	103
Prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos de Ubaté, Cundinamarca	104
Identificación de <i>Ehrlichia</i> spp. y alteraciones hematológicas relacionadas en caninos del municipio de Miraflores (Boyacá)	104
Presencia de parásitos gastrointestinales en diferentes tipos de sistemas de Producción de pequeños rumiantes de Antioquia	105
Primer reporte de resistencia al amitraz y cipermetrina en perros infectados con <i>Rhipicephalus sanguineus sensu lato</i> en México	105
Detección de <i>Borrelia burgdorferi sensu lato</i> en perros y sus garrapatas en comunidades rurales de Yucatán, México	106
Frecuencia de huevos de nematodos intestinales en heces caninas recolectadas en parques públicos de Mérida, Yucatán, México	106
Prevalencia de <i>Leishmania</i> sp. en perros de Quintana Roo, México	108
Efecto de la administración oral de partículas de óxido de cobre en ovinos sobre el establecimiento de larvas infectantes (L ₃) de <i>Haemonchus contortus</i> y posibles alteraciones en la mucosa abomasal	108
Efecto de la desnutrición sobre la infección experimental por <i>Haemonchus contortus</i> en ovinos Blackbelly	110
Diagnóstico de parásitos con potencial zoonótico en cerdos beneficiados en Sogamoso Boyacá	110
Determinación de parásitos gastrointestinales en monos <i>Sapajus apella</i> y <i>Cebus albifrons</i> en cautiverio (Soracá, Boyacá)	112
AREA FARMACOLOGIA Y TOXICOLOGIA	113
Péptidos neuroactivos obtenidos del veneno de <i>Bothrops atrox</i> , como posible terapia neuro-protectora	113
Estudio etnobotánico en Motavita-Boyacá e identificación de metabolitos activos en las plantas más representativas	113
Evaluación de <i>Carica papaya</i> L, sobre el recuento de huevos de nemátodos, en caninos	114
Uso no permitido de medicamentos anabólicos veterinarios por deportistas	114
Interacción de la aromaterapia y el cortisol en perros diagnosticados con ansiedad por separación	115
Respuesta a PGI ₂ en anillos aórticos de pollos Broiler con y sin hipertensión arterial pulmonar	115

Estudio comparativo de la cinética de residuos de cuatro formulaciones de enrofloxacin.....	116
Evaluación <i>in vitro</i> e <i>in situ</i> del extracto metanólico de <i>Momordica charantia</i> sobre <i>Rhipicephalus microplus</i>	116
Evaluación <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> del extracto etanólico de <i>Megaskepsma erythrochlamys</i> sobre <i>Rhipicephalus microplus</i>	118
Evaluación <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> del extracto acetónico de <i>Gliricidia sepium</i> sobre <i>Rhipicephalus microplus</i>	118
Tratamiento homeopático de hipervitaminosis A. Reporte de caso	120
Tratamiento homeopático de displasia canina. Reporte de caso.....	120
Evaluación de un jabón preparado con extracto de <i>Eucalyptus pellita</i> para el tratamiento de piodermas caninos	121
Bioactividad de aceites esenciales de <i>Psidium guajava</i> y <i>Anona muricata</i> frente a bacterias Gram positivas	121
Tratamiento de afecciones bovinas con recursos agroforestales de las fincas: estudio de caso.....	123
Evaluación de un extracto de <i>Caesalpinea spinosa</i> en la prevención de la toxicidad cardiaca por doxorubicina. Modelo en ratas Wistar.....	123
Evaluación de un extracto de <i>Caesalpinea spinosa</i> en la prevención de la toxicidad cardiaca por doxorubicina. Modelo en ratas Wistar.....	124
Análisis de las medidas de prevención y tratamiento utilizadas en sistemas piscícolas Arel en Boyacá	124
Eficacia de <i>Verbena litoralis</i> , <i>Brugmasia arborea</i> y <i>Ruta graveolens</i> sobre <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i>	125
Efecto de <i>Artemisia cina 30 CH</i> y <i>Artemisia cina</i> en extracto etanólico contra la infección natural e inducida por <i>Haemonchus contortus</i> en ovinos.....	125
Evaluación de diferentes extractos de semilla de papaya (<i>Carica papaya</i>) en <i>Haemonchus contortus</i> por medio de bioensayos	127
Efectividad de Nitazoxanida, Teclozán y Fenbendazol en el tratamiento de giardiasis canina.....	127
Efecto de la Ivermectina en dos concentraciones para el tratamiento parásito gastrointestinal en ganado bovino de Arauca.....	128
AREA FISILOGIA Y BIENESTAR ANIMAL	129
Propuesta de evaluación de los niveles de cortisol y las alteraciones de comportamiento en caninos	129
Evaluación de las constantes fisiológicas en diferentes zonas del departamento de Boyacá.....	129
Conductas atípicas en caballos criollos estabulados en la sabana de Bogotá y su relación con el bienestar.....	131
Efecto de sustancias húmicas sobre indicadores de estrés durante el ayuno prolongado en gallinas ponedoras	131
Determinación de la curva de crecimiento en <i>Betta splendens</i> bajo diferentes ambientes de cultivo en cautiverio.....	133
Frecuencia de las alteraciones del tracto respiratorio superior en caballos Criollo Colombiano pos-ejercicio.....	133
Hemorragia pulmonar inducida por ejercicio en caballo criollo colombiano.....	134
Efecto del alojamiento sobre la temperatura corporal en equinos mestizos y puros de Arauca.....	134
Nuevas alternativas en el manejo del lechón para prevenir la presentación de artritis.....	135
Análisis de los métodos diagnósticos de los médicos veterinarios en Tunja	135
Estandarización del índice cardio – vertebral en perros de razas braquicéfalas en Tunja.....	136
Caracterización del estado de bienestar de los animales utilizados para el “Coleo”	136
Carnitina parenteral, consumo de materia seca, producción y composición de la leche en vacas Holstein en el periodo de transición a la lactancia*	137

Variabilidad resultante en la medición de la temperatura en caninos al utilizar tres instrumentos convencionales.....	137
Application of strong ion difference approach to acid-base alterations in equine internal medicine .	139
Comportamiento fisiológico de pollos de engorde al usar probióticos y botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>).....	139
Comportamiento del cuadro hemático de pollos al usar probióticos y botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>).....	141
Evaluación de variables sanitarias, fisiológicas y de bienestar en mulas de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca*	141
Caracterización morfo-métrica de la mula de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca*	143
Evaluación de la composición muscular y adiposa por ultrasonido de la mula de trabajo usada en sistemas de producción de caña panelera del occidente de Cundinamarca*.....	143
Variación durante la lactancia de la grasa medida en el anca por ultrasonido y la calidad de leche en vacas y búfalas doble propósito en pastoreo*.....	145
Influencia de las variables climáticas sobre la producción y calidad de leche de las razas Ayrshire y Jersey en Colombia	145
Hiperprolactinemia de corta duración reduce la expresión de receptores de prolactina y P2X7 en inflamación alérgica pulmonar	147
Cambios morfométricos en vellosidades intestinales de cachama blanca <i>Piaractus brachyomus</i> , con una dieta alternativa.....	147
Concentraciones hematológicas en pollos al sustituir alimento por una leguminosa tratada con bromelina.....	149
Efectos de la dieta de matarratón (<i>Gliricidia sepium</i>) más la adición de cascara de piña (<i>Ananas comosus</i>), sobre niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en pollos de engorde.....	149
Morfometría celular sanguínea de la mojarra plateada (<i>Oreochromis niloticus</i>) con base a una dieta alternativa de falso girasol (<i>Tithonia diversifolia</i>)	150
Niveles de transaminasas en pollos adicionando probióticos en el agua de bebida.....	150
Niveles séricos hepáticos en pollos sustituyendo parte de su alimentación por forrajes	151
Efecto de microorganismos eficientes en el agua sobre nitrógeno ureico sanguíneo y creatinina en pollos	151
Comparación de los sistemas de producción de piso y jaula individual en gallinas ponedoras	152
Evaluación del bienestar en animales de compañía de habitantes de calle en Villavicencio-Colombia	152
Comparación del crecimiento de <i>Oreochromis spp.</i> en estanques de tierra y de cemento bajo condiciones de cultivo	153
Propuesta preliminar sobre la determinación del efecto de los EM [®] sobre las características hematológicas de <i>Pterophyllum scalare</i>	153
Evaluación de la variabilidad de los minerales traza como indicadores indirectos de estrés oxidativo en pacientes caninos adultos con tratamiento por gastroenteritis inespecífica.....	154
Fomento de la cultura contra el maltrato animal en comunidad escolar rural Combita	154
Efecto de la adición de mananoligosacaridos sobre los parámetros zootécnicos y hematológicos en lechones.....	155
Efecto de la inclusión de harina de <i>Eisenia foetida</i> sobre la calidad composicional del huevo gallina.....	155
Evaluación del bienestar animal mediante el protocolo Welfare Quality [®] en cerdos de engorde en un sistema intensivo	156
Prueba de marcha de seis minutos en caninos en gran altura. Resultados piloto y propuestas de investigación	156
Evaluar efecto de suplementación con alimentos alternativos en gallinas ponedoras a través de química sanguínea	157

Bienestar Animal en la Feria de Ganados de Medellín.....	157
Parámetros electrocardiográficos en caninos deportistas.....	159
Incubación y eclosibilidad del huevo de avestruz: algunas características bajo condiciones del trópico colombiano.....	159
Niveles de adiponectina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad.....	160
Niveles de insulina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad.....	160
Niveles de leptina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad.....	162
Niveles de resistina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad.....	162
Parámetros hematológicos en burros criollos (<i>Equus asinus</i>) del trópico bajo colombiano.....	164
Perfil energético en burros criollos (<i>Equus asinus</i>) del trópico bajo colombiano.....	164
Perfil mineral en burros criollos (<i>Equus asinus</i>) del trópico bajo colombiano.....	165
AREA BIOTECNOLOGIA DE LA REPRODUCCION.....	166
Evaluación sistema de empaque (abierto o cerrado) en vitrificación de embriones ovinos obtenidos in vivo.....	166
Uso de la progesterona en protocolos de sincronización de celo en búfalos de agua (<i>Bubalus bubalis</i>).....	166
Efecto de diferentes métodos de descongelación sobre la funcionalidad espermática en toros <i>Bos Taurus</i>	168
Efecto del norgestomet en la producción de embriones <i>in vitro</i> en vacas <i>Bos taurus</i> y <i>Bos indicus</i>	168
Evaluación de marcadores moleculares y su relación con la congelabilidad del semen equino.....	170
Evaluación del H89 sobre la capacitación y fertilización de espermatozoides equinos criopreservados.....	170
Efecto de la descongelación sobre la integridad de las membranas espermáticas de bovinos <i>Bos indicus</i>	172
Efecto del sexaje y ubicación del semen en preñez de novillas inseminadas a tiempo fijo.....	172
Análisis convencional y funcional de la calidad seminal en machos ovinos.....	173
AREA GENETICA Y MEJORA GENETICO.....	175
Influencia ambiental que afectan la reproducción en vacas con predominio <i>indicus</i> en sabanas araucanas.....	175
Estudio determinación características canal cárnica de los ovinos sacrificados planta de beneficio de Chocontá Cundinamarca.....	175
Modelos matemáticos no lineales como herramienta para evaluación crecimiento de ovinos estabulados de la FUJDC.....	177
Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino – Implementación en sistemas de producción de carne.....	177
Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino: Evaluación Genética para producción y calidad de leche en Colombia.....	179
Importancia de los sistemas de información en los programas de evaluación genética animal.....	179
Desempeño genético de las razas Jersey y Ayrshire en diversas condiciones climáticas de Colombia.....	181
Descripción del crecimiento en cerdos en la fase de predestete utilizando el modelo Gompertz.....	181
Descripción del crecimiento de ovinos F1 Santa Inés por Criollo mediante el modelo Von Bertalanffy.....	183
Descripción del crecimiento de dos grupos raciales de ovinos mediante el modelo Brody.....	183
Asociación de genes ligados a producción y ganancia de peso en cuyes para conformar núcleos de selección.....	184
AREA NUTRICION.....	185



Digestibilidad y desempeño zootécnico de cerdos casco de mula en fase de crecimiento alimentados con ingredientes convencionales y alternativos	185
Evaluación de tres métodos de pastoreo intensivo rotacional para la ceba bovina en las sabanas del Piedemonte de Tame-Arauca.....	185
Producción de forraje de especies arbóreas y su efecto en la recuperación de suelos con altos niveles de agroquímicos.....	186
Calidad nutricional de la planta completa y fracciones, de especies arbóreas en bancos forrajeros y su importancia en las estrategias de suplementación en ecosistemas tropicales	186
Modificación de los ácidos grasos de la leche tras la suplementación de vacas con Medicago sativa	187
Producción de pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de <i>Tithonia diversifolia</i>	187
Evaluación de rendimiento forrajero y calidad nutricional de tres especies arbustivas en Tunja /Boyacá	188
Técnica de los n-alcenos para la modelación en CNCPS del perfil fermentativo en pastoreo	188
Digestibilidad in vitro de forrajes utilizados en la alimentación de bovinos en Meta, Colombia	190
Análisis del estado metabólico en vacas doble propósito y su relación con producción de leche	190
Bioquímica mineral de terneros lactantes de diferente sexo.....	191
Determinación del efecto de las dietas alternativas en la calidad del huevo de las gallinas ponedoras centro de investigación Santa Lucía.....	191
Elaboración de un alimento fcs y su efecto de suplementación en ganadería lechera.....	192
Suplementación del Yatago (<i>Trichanthera gigantea</i>) en dietas de Pollo de Engorde.....	192
Evaluación del efecto de diferentes inclusiones de alfalfa en la dieta de pollo de engorde.....	194
Efecto de la proteína dietaria sobre la postura individual de ponedoras Hy-line Brown.....	194
Dinámica de transformación de la harina de follaje de leguminosas S. niveum con las cepas de hongos celulolíticos Aspergillus niger (J1) , Aspergillus sp (EC-623) y Neurospora crassa (6)	196
Determinación de la digestibilidad del Tilo (<i>Sambucus peruviana</i> sp) en diferentes edades y asociaciones.....	196
Evaluación de parámetros zootécnicos de cerdos castrados y hembras alimentados por raciones balanceadas por sexo	197
Rendimiento en canal e índice de conversión alimenticia en pollos alimentados con fruto de palma.....	197
Producción de materia seca de <i>Moringa oleífera</i> bajo diferentes fuentes de fertilización orgánica ...	198
Aprovechamiento de subproductos hortofrutícolas generados en mercados campesinos para obtener un suplemento nutricional para animales	198
Evaluación de un alimento FES papa (<i>Solanum tuberosum</i>) zanahoria (<i>Daucus careta</i> L) en gallinas ponedoras	200
Ensilaje de pasto brasilero <i>Phalaris</i> sp y la producción y calidad composicional de leche en Nariño.....	200
Efecto de la edad de rebrote, época del año y altura inicial sobre la composición botánica y peso de praderas*	202
Evaluación del efecto de tres dietas en cerdas de reemplazo a través de los parámetros técnicos.....	202
Determinación del efecto de tres sistemas de alimentación sobre los parámetros productivos en cerdas gestantes.....	203
Evaluación técnico- económica en cría de terneras normando en dos sistemas de manejo y alimentación	203
Calidad nutricional de dalia (<i>Dahlia imperialis</i>) y Sauco (<i>Sambucus nigra</i>), Páramo Cruz Verde, Ubaque, Cundinamarca.....	204
Caracterización nutricional de forrajes tropicales conservados y simulación de respuesta productiva en vacas doble propósito	204
Evaluación del efecto de la adición de <i>Bacillus subtilis</i> en la alimentación de pollo de engorde sobre el crecimiento y desarrollo del tracto gastrointestinal	206
Composición bromatológica de pollinaza fresca en animales con adición de microorganismos eficientes en el agua.....	206

Uso de plantas aromáticas en la dieta de ponedoras en pastoreo en Cundinamarca.....	207
Eficiencia del uso de N, P, y K en vacas en tres tercios, dos épocas*	207
Consumo de materia seca en vacas Holstein de Antioquia en tres tercios y dos épocas*	208
Influencia de la alimentación sobre las propiedades fisicoquímicas de la carne de conejo.....	208
Growth of <i>Betta splendens</i> larvae fed with <i>Artemia salina</i>	210
Substitution of <i>Artemia salina</i> for balanced commercial food in <i>Betta splendens</i> larvae	210
Evaluación mejoramiento calidad composicional y estados fenológicos de praderas para producción leche en municipio Combita.....	212
Utilización de la harina de follaje de botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>), en diferentes niveles de inclusión como suplemento en la alimentación de pollos de engorde	212
Formulación y evaluación harina multinutricional (HMN) en conejos en etapa de levante y engorde*.....	214
Protocolos de alimentación en juveniles de dorada (<i>Brycon moorei</i> Steindachner, 1878) del Magdalena*	214
Efecto de la inclusión de extracto líquido de alfalfa en dietas de pollo de engorde	216
Efecto del concentrado en la relación omega3 / omega6 en bovinos en pastoreo	216
Evaluación in vitro del ensilaje de quinua como alternativa nutricional en ovinos	218
Densidad poblacional y usos del árbol del pan (<i>Artocarpus altilis</i>) en la alimentación animal en Guantánamo	218
Adición de larvas <i>Musca domestica L.</i> (Diptera:Muscidae) en la alimentación de pollos de engorde en Soracá- Boyacá	219
Producción de proteína unicelular utilizando levadura (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) y su inclusión en dietas para cerdos	219
Comparación entre el aceite de palma y fruto de palma (<i>Elaeis guineensis</i> Jack) como fuente energética en la alimentación de corderos en etapa de levante.....	221
Utilización del palmiste en la suplementación de ovejas gestantes sobre el peso al nacimiento.....	221
Aplicación de carnitina y efecto sobre la concentración hepática de triglicéridos, agnes y carnitina total en vacas Holstein*.....	222
Evaluación de la productividad del sistema doble propósito con dos periodos de ocupación de las praderas	222
Niveles de treonina digestible para codornices.....	223
Caracterización nutricional de forrajes tropicales conservados y simulación de respuesta productiva en vacas doble propósito	223
Establecimiento de bancos forrajeros en Aguachica, Cesar (Colombia)	224
Establecimiento de bancos forrajeros en Aguachica, Cesar (Colombia).	224
Mejoramiento de la calidad nutricional del tamo de arroz y vinaza mediante tratamiento biológico para la alimentación animal	225
Inclusión de alfalfa (<i>Medicago sativa</i>) sobre desempeño zootécnico de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) en Ubaté Cundinamarca.....	225
Efecto del Yatago suplementado en pollos de engorde sobre la coloración de la canal	227

AREA REPRODUCCION ANIMAL.....	228
Efecto de la suplementación con <i>Medicago sativa</i> en el desempeño reproductivo de hembras bovinas	228
Efecto macho y presentación de estros en ovejas de pelo en época de baja actividad reproductiva en Tabasco, México.....	228
Efecto macho y presentación de estros en ovejas de pelo en época de baja actividad reproductiva	229
Efecto macho + PGF ₂ en la sincronización del estro en ovejas de pelo.....	229
Comparación de diferentes concentraciones (70 y 120 millones) en la criopreservación de semen ovino	230



Diagnóstico de preñez temprana en la aplicación de biotecnologías reproductivas en la cría de búfalos da agua (<i>Bubalus bubalis</i>).....	230
Características testiculares y de calidad seminal en ovinos criollos (<i>Ovis aries</i>) colombianos de pelo	232
Efectos ambientales sobre los servicios por concepción en vacas lecheras del sur de Nariño.....	232
Evaluación del efecto de la temperatura ambiental sobre la calidad seminal en toros a nivel del trópico alto.....	234
Tamaño folicular y niveles de estrógeno en vacas mestizas bajo sincronización del celo y ovulación.....	234
Efecto de la semilla de aguacate seca y molida en la dieta, sobre el estro en caninos.....	235
Efecto del uso de eCG y GnRH sobre la preñez en IATF de hembras bovinas.....	235
Diseño e implementación de un modelo de partos estacionales en el trópico bajo Colombiano.....	236
Evaluación de dos métodos de sincronización en ovinos del aprisco de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos	236
Evaluación del diagnóstico ecográfico para determinar la respuesta superovulatoria en ovejas del aprisco de la FUJDC	238
Relación de los niveles séricos de progesterona, volumen del cuerpo lúteo y diámetro del folículo ovulatorio sobre el porcentaje de preñez en vacas Holstein.....	238
Evaluación de protocolos de inseminación artificial a Término fijo en vacas de raza Criollo Caqueteño.....	241
Programas de sincronización de estros en vacas Cebú con monta controlada en condiciones de trópico.....	241
AREA SALUD PUBLICA, EPIDEMIO, ZONOSIS	243
Comportamiento epidemiológico de la leptospirosis en Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia)	243
Murciélagos como reservorios de flavivirus y lyssavirus en Córdoba y Sucre	243
Estudio ecoepidemiológico de alfavirus y hantavirus (bunyavirus) en murciélagos de Córdoba y Sucre	244
Estudio prevalencia de las enfermedades endocrinas en cuatro clínicas veterinarias de Bogotá y Tunja.....	244
Propuesta sobre la evaluación de las alteraciones tiroideas y el comportamiento en caninos adultos.....	245
Evaluación de la contaminación ambiental con <i>Salmonella</i> spp. y <i>Campylobacter jejuni</i> por materia fecal de perros en las calles del municipio de Ubaté – Cundinamarca	245
Seroepidemiología de la neosporosis bovina en cinco veredas del municipio de Villavicencio, Colombia	247
Estudio retrospectivo del uso de los estudios radiográficos en el diagnóstico de urolitiasis canina ...	247
Distribución geográfica de <i>Listeria monocytogenes</i> en Colombia entre 1978-2015 utilizando Sistemas de Información Geográfica.....	248
Incidencia de <i>Leptospira</i> spp en humanos en la ciudad de Bucaramanga entre los años 2010 al 2015.....	248
Determinación de residuos de antimicrobianos en leche bovina de cuatro regiones ganaderas de Colombia	249
Detección de <i>Brucella abortus</i> en leche bovina empleando una PCR múltiple	249
Detección de microorganismos patógenos en canales y heces bovinas procedentes de cuatro frigoríficos en Colombia	251
Presencia de residuos de antiparasitarios en hígado de bovinos de carne de tres regiones ganaderas.....	251
Seroprevalencia de rinotraqueitis bovina infecciosa (IBR) en vacas del departamento de Caquetá, Colombia.....	253
Presencia de Arenavirus y Hantavirus en roedores de vida silvestre, sinantropicos y urbanos en Antioquia	253
Seroprevalencia de cisticercosis porcina y teniasis humana en Coyaima Tolima	254

Reconocimiento de problemática a nivel sanitario para la realización del cierre de la planta de sacrificio en ciudad de Tunja-Boyacá	254
Contenido de células somáticas y sólidos totales de la leche cruda producida municipio de Soracá (Boyacá).....	255
Cuantificación de sólidos totales y células somáticas de la leche cruda de la vereda Chaine-Soracá-Boyacá.....	255
Modelo computacional epidemiológico para la proyección de prevalencia de una enfermedad infecciosa en bovinos.....	257

EDITORIAL

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, según estudios recientes hay aproximadamente entre 45.000 y 50.000 especies de plantas (flora) y se calcula que como mínimo 6.000 tienen principios medicinales; al igual existen especies pecuarias y acuícolas promisorias de fácil manejo y alta rentabilidad.

Sin embargo, la naturaleza está siendo degradada por la misma mano del hombre, debido a los sistemas y modelos de producción que buscan altas producciones, para lo cual, requieren demandas importantes de recursos naturales y alto consumo de insumos externos de los mismos. Los altos costos de producción, al igual que la baja tecnificación de estos, requieren que se busquen alternativas no solo productivas y tecnológicas que mejoren sensiblemente dicha falencia, sino que se necesita de un cambio importante en los modelos productivos que estén acordes a las demandas ambientales que hoy se reclaman, que garanticen una mejora en la calidad de vida humana y que contribuyan al equilibrio de los ecosistemas.

Por todo lo anterior se requiere, propuestas de manejo sostenible de los sistemas productivos agropecuarios a partir de la implementación de producciones ecoeficientes, que propendan por el equilibrio de los agroecosistemas, con modelos de producción más limpia, que no atenten contra la salud humana, obtención de productos competitivos en mercados nacionales e internacionales que generen un impacto positivo socioeconómico, que respeten los conceptos de bienestar animal y que permitan así mejorar la calidad de vida y el desarrollo de las comunidades, con un bajo impacto al medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, quiero resaltar el trabajo de la revista *CIENCIA Y AGRICULTURA*, por la difusión a los trabajos de investigación que contribuyen, con el desarrollo agropecuario no solo local, regional sino nacional y con ello, se aporta a la superación de algunas de tantas necesidades técnicas de nuestros sistemas productivos, y a su vez, aliento a los investigadores a continuar en el desarrollo científico y tecnológico que permita cumplir con el compromiso social que la universidad tiene con su entorno.

LUIS MIGUEL BORRÁS SANDOVAL

Director Escuela de Posgrados Facultad de Ciencias Agropecuarias



Resumenes

Sostenibilidad de un proyecto productivo después de la intervención institucional externa, caso Alianza Productiva Saboyana

Sustainability of a productive project after the external institutional intervention, Alianza Productiva Saboyana case

Luz Ángela Bernal Rojas¹

El presente artículo tiene como propósito evidenciar el proceso de construcción de capital social y consolidación de la productividad, luego de la implementación y el acompañamiento institucional de un proyecto de producción de mora en zona rural del municipio de Saboyá (Alianza Productiva Saboyana, SAT). En tal sentido, resulta importante identificar los factores que influyen en la sostenibilidad del proyecto después de la intervención institucional externa. Para ello, se desarrolló una metodología de estudio de caso que incluyó aplicación de encuestas y entrevistas a productores y directivos de la asociación. Desde otra perspectiva, la importancia de esta investigación se relaciona directamente con el compromiso y acompañamiento que tuvo la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC - Seccional Chiquinquirá, como OGA (Organización Gestora Acompañante), y los aportes de la investigadora de este proyecto. Además, resulta esencial determinar los factores que llevaron a reestructurar el proyecto, y establecer hasta qué punto estas fallas son responsabilidad de las organizaciones acompañantes. Como hallazgo principal, se observa que la falta de continuidad en el apoyo institucional debilitó la cohesión de la asociación y deterioró la confianza entre los mismos para continuar con el modelo asociativo. Una asociación que inicia en ceros no logra en un año de acompañamiento generar el fortalecimiento necesario para continuar un plan de negocios. La construcción del capital social, la confianza en sus dirigentes y el desprendimiento de la individualidad son procesos de aprendizaje que se desarrollan antes durante y después del proyecto. La investigación ha generado una serie de recomendaciones para el inicio de una propuesta de intervención con el fin de retomar el modelo asociativo, el fortalecimiento del capital social, la confianza en sus dirigentes y el empoderamiento en la parte administrativa y contable de la asociación. Vale la pena considerar si un año de inversión de recursos y acompañamiento institucional es suficiente para que una comunidad quede fortalecida y pueda depender de sus recursos o si es necesario complementar estos

1 Contadora Pública. Estudiante de Maestría en Desarrollo Rural. Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia. alianzaslabr@gmail.com

Percepciones del recurso humano frente a los sistemas sostenibles de producción ganadera en Boyacá

Perceptions of human resources from the sustainable livestock production systems in Boyaca

Diana Constanza Beltrán Hernández¹, Bertha Yolanda Botía Rodríguez²

La sostenibilidad es un concepto integral, que abarca las dimensiones agroecológica, ambiental, económica y social de un sistema productivo. La tecnificación que se ha venido implementando en la ganadería, incrementó los rendimientos absolutos por unidad de superficie, lo cual provocó que aumentaran las producciones globales de leche con base en el uso intensivo de los recursos, generando impactos ambientales negativos. Por tanto, estos sistemas están siendo revaluados y se proponen nuevas alternativas amigables que tengan en cuenta los límites de los recursos naturales. En estos procesos de cambio, el comportamiento del capital humano es la base de las empresas ganaderas para alcanzar los objetivos propuestos, y el concepto de calidad de vida, entendido como la satisfacción de las necesidades de los habitantes de un espacio determinado, es prioritario para el desarrollo sostenible. El presente estudio tiene por objetivo Identificar las percepciones, conductas y grado de conciencia de los miembros de las fincas tecnificadas de ganadería de leche en el Tundama, respecto a sus condiciones económicas, sociales y ambientales a través de un enfoque de sostenibilidad y calidad de vida de las personas. En forma específica se pretende: (i) evaluar las variables que afectan la sostenibilidad económica, social y ambiental y sus interrelaciones, (ii) establecer las percepciones y grado de conciencia que tienen los miembros de las organizaciones respecto al manejo ambiental de los sistemas de producción ganadera de leche en la individualidad de cada empresa, (iii) generar estrategias de gestión que favorezcan la sostenibilidad de las empresas tecnificadas de ganadería de leche. Se propone desarrollar la investigación en la provincia del Tundama en los municipios más representativos en producción especializada de leche, como son, Paipa, Duitama, Santa Rosa de Viterbo, Cerinza, Belén y Floresta. El estudio incluirá una muestra de las empresas ganaderas

1 Zootecnista UN. Especialista Educación Superior a Distancia UNAD. Profesor Ocasional, Investigador Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Duitama. Estudiante de Maestría en Salud y Producción Animal - Línea Gestión Empresarial en Sistemas Pecuarios UN. dianabeltran.uptc@gmail.com

2 Administradora Agrícola UPTC. Especialista en Mercadeo Agrícola UPTC. Magíster en Ciencias Agrarias, énfasis Desarrollo Empresarial Agropecuario UN. Profesor asociado - Investigadora. Directora Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Duitama. yolandabotia3@yahoo.es

acompañamientos posteriormente con asistencia técnica y acompañamiento administrativo. ¿Qué pequeña o mediana empresa del mundo capitalista se crea y se fortalece sólo en el primer año?

Palabras clave: Asociatividad, capital social, desarrollo rural, cadenas productivas (UNESCO, OIT, FAO)

Keywords: Associativity, social capital, rural development, productive chains.

tecnificadas, agremiadas a la Federación de Ganaderos de Boyacá (Fabegan), dedicadas a la producción especializada de leche, con un promedio diario de producción de leche por vaca igual o superior a 12 litros, manejo de registros, que adopten sistemas de manejo de praderas, doble ordeño, venta legal de la leche y buenas prácticas ganaderas. 103 fincas cumplen con las condiciones para el estudio, la muestra representativa estratificada por municipio tiene un tamaño de 45 fincas, con 10% de error y un nivel de confianza de 95. La metodología propuesta en primer lugar estableció las dimensiones consideradas para analizar la sostenibilidad; se propuso evaluar la sostenibilidad económica y social a partir del estudio de la calidad de vida de los seres humanos que forman parte de estos sistemas productivos, esto como base de lo que la gente puede “Ser y Hacer en su contexto cultural” (Sistema Finca Hogar. Ochoa, 2005). El trabajo de campo, se desarrollará a través del instrumento encuesta, la cual será aplicada en visitas de campo. La información permitirá realizar la evaluación de sostenibilidad Presión, Estado, Respuesta (PER). El análisis de la información se basará en técnicas estadísticas multivariadas, mediante análisis de correspondencias múltiples, que permitan establecer y describir las relaciones presentes en cada una de las dimensiones objeto de estudio. Finalmente se hará la propuesta de estrategias de gestión ambiental que favorezca la sostenibilidad de las empresas tecnificadas de ganadería de leche de la Provincia del Tundama en el departamento de Boyacá.

Palabras clave: Sostenibilidad, ganadería sostenible, impactos ambientales en ganadería, calidad de vida.

Keywords: Sustainability, sustainable livestock, livestock environmental impacts, quality of life.

Estudio del impacto social y laboral de los egresados de Zootecnia UNAD Sogamoso

Social and work impact study of livestock graduates of UNAD Sogamoso

Eliana María Ruiz Bayona¹, Janeth Esperanza Dehaquiz Mejía², Claudia Viviana León Rodríguez³.

El presente proyecto pretende estudiar el impacto social y laboral de los egresados de Zootecnia de la UNAD Cead Sogamoso en los municipios aledaños de la provincia del Tundama y Sugamuxi. Para el seguimiento de los egresados se tomara la población de graduandos desde el año 1998 hasta el año 2016. Determinada la población existente de acuerdo a los archivos históricos del Cead Sogamoso se aplicara la fórmula matemática para una población conocida, se utilizara para realizar la recopilación y actualización de los datos requeridos el diseño y aplicación de una encuesta, este instrumento de evaluación utilizado para el estudio tendrá los siguientes componentes de evaluación: información general del egresado, situación laboral, competencias, estudios complementarios, segundo idioma, nivel de identidad con la institución, impacto en el medio social y académico; para la realización de las encuestas se utilizaran diferentes herramientas que contribuirán al contacto con el graduado como serán las llamadas telefónicas, correos electrónicos, visitas a empresas, redes sociales y google docs. Ya realizadas las encuestas se realizara una investigación cuantitativa de tipo exploratoria, descriptiva y explicativa. Desarrollar e institucionalizar un sistema de información integral que permita, de manera permanente y continua, conocer las características y el desempeño de los egresados del programa de Zootecnia en su entorno laboral, así como la percepción de los mismos sobre su formación académica y su valoración de la organización académica e institucional, esto con la finalidad de poder reforzar y retroalimentar los procesos de mejora y aseguramiento de la calidad de los planes y programas de estudio que ofrece la ECAPMA para el programa de Zootecnia.

Palabras clave: Graduados, competencias, cualificación, proyección social.

Keywords: Graduates, skills, qualifications, social projection

¹ Docente ocasional Esp. Tiempo completo. UNAD CEAD Sogamoso. Mail: eliana.ruiz@unad.edu.co. Líder semillero de investigación Piara. ECAPMA.

² Docente auxiliar Magister. Tiempo completo. UNAD. CEAD Sogamoso. Mail: janeth.dehaquiz@unad.edu.co

³ Docente hora catedra Competencias Comunicativas. UPTC Sogamoso. Mail: claudia.leon01@uptc.edu.co

Caracterización de los sistemas productivos ovinos en el municipio de Monguí (Boyacá)

Characterization of sheep production systems in the municipality of Mongui (Boyaca)

Horacio Rojas Cárdenas¹; Adeláida Guerrero Silva²

El trabajo consistió en realizar una caracterización de los sistemas de producción ovina (SPO) en el municipio de Monguí (Boyacá), con base a los 23 productores de Aso-provinos del Tundama y Sugamuxi de este municipio. Se realizó una primera caracterización respecto a los rebaños en el estudio y se volvió a realizar dicha caracterización al final del período de trabajo con los productores de Aso-provinos. Se trató entonces, de identificar los mecanismos de funcionamiento, sus problemas y posibilidades de desarrollo. Aplicando el método de encuesta directa mediante muestreo intencional o de conveniencia. Se diseñó una encuesta integrada de tres temas generales: Estructura de las unidades de producción, características socioeconómicas de los productores, y características técnicas de las unidades de producción. Luego de aplicar el estudio se encontró como relevante que: las principales razas utilizadas son: Criolla (82.66%), Hampshire, Romney Marsh, Kathadin. El pastoreo más común es el rotacional en un 74% y continuo en 26%. El 91% de los productores produce animales para carne y pie de cría, el 9% restante en producción de genética y carne para fomento en la región. El inventario total fue inicialmente de 206 ovinos con un promedio de 10 animales por granja y con un inventario final de 308 ovinos; con un promedio de 15,4 animales por granja, donde se nota un relativo crecimiento, entre aliados comerciales, discriminado en crecimiento a 248 hembras, 80 hembras adultas y 168 hembras en crecimiento. La población de machos llegó a 60, de los cuales 16 son reproductores y 44 machos en crecimiento listos para su comercialización. El 68% de los productores son hombres y el 32% son mujeres, el 51% de esos son hombres son mayores de 42 años. La actividad principal es la ovina en el 30% de los productores. Las prácticas zoonosanitarias de mayor atención son: descole 44%, control de parásitos internos: 33.3% y arreglo de pezuñas; el 7% Los productores consideran que la explotación ovina puede ser rentable si se realiza técnicamente y exista suficiente mercado.

Palabras clave: Pastoreo rotacional, crecimiento, alianzas productivas, productividad, suplemento nutricional.

Keywords: Rotational grazing, upgrowth, productive alliances. productivity, nutritional supplement

¹ Docente Asistente Magister. Tiempo Completo. Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD-CEAD Duitama. Mail: horacio.rojas@unad.edu.co

² Asistente Técnico Particular. Zootecnista. Egresada de la Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD- Duitama. Mail: aguerreo@colombia.com

Migración del núcleo familiar campesinos en la zona central de Boyacá (Colombia)

Migration of household farmers in the central area of Boyacá (Colombia)

Jorge Armando Fonseca C¹; Katherine Moreno² José Alejandro Cleves L³

Desde hace varias décadas la población rural ha venido migrando hacia zonas urbanas y a actividades no agropecuarias debilitando considerablemente la estructura social y productiva del sector rural, así como la soberanía y la seguridad alimentaria de la región y el país. El presente trabajo analiza las causas y posibles consecuencias de la migración de integrantes del núcleo familiar de agricultores en la zona central de Boyacá (Colombia). Desde lo metodológico el muestreo es no probabilístico por conveniencia, se realizaron visitas de observación y se aplicaron sendas encuestas a 30 familias para identificar tanto la situación económica y productiva como el estado de permanencia de las familias rurales en actividades agropecuarias. Los resultados muestran que cerca del 82% de los habitantes de los pequeños municipios de la zona están en el área rural, un alto porcentaje de las fincas (46%) poseen en promedio 2.5 hectáreas, mientras que el 30% de las mismas es inferior a una hectárea, indicando que uno de los determinantes en la dinámica productiva es el tamaño del predio, se evidencia alto nivel de desarticulación de las familias rurales a organizaciones de productores (87%), lo anterior posiblemente incide en el nivel de ingreso y la estabilidad de los mercados agropecuarios. En el 43% de las fincas trabajan únicamente los integrantes de la familia conformados por 2 integrantes y ocasionalmente contratan un trabajador externo, ya que predomina la figura de "mano prestada". En la totalidad de las familias analizadas ha habido migración de integrantes, tal que en promedio solo permanecen en actividades agropecuarias el 30% de los integrantes del núcleo familiar, predominando los adultos con edad superior a 50 años. La migración de miembros del núcleo familiar se ha incrementado en los últimos 10 años, ya que en promedio migra 0.5 integrantes por año. Existe un alto nivel de correlación entre las familias con menor capacidad productiva e ingresos financieros con aquellas que han perdido mayor cantidad de integrantes. Lo anterior permite inferir que las precarias condiciones en los ingresos monetarios han forzado el desplazamiento de los agricultores, lo cual además afecta la permanencia de los demás integrantes del núcleo rural en actividades agropecuarias.

Palabras clave: Permanencia, seguridad alimentaria, agroecosistemas.

Keyword: Permanence, food safety, agroecosystems

1 Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD Tunja (Colombia). jorge.fonseca@unad.edu.co

2 Administradora de empresas agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC. Duitama

3 Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC. Duitama. clevesalejandro@yahoo.com

Empresa productora y comercializadora de leche de cabra en tiendas naturistas en la ciudad de Bucaramanga

Producer and marketer of goat milk in health food stores company in the city of Bucaramanga

Jenny Paola Avendaño¹, Andrea Viviana Silva², Jorge Alberto Solano Marciglesia³

La no producción de la leche de cabra con fines comerciales, la no distribución del producto en puntos estratégicos (tiendas naturistas) y el desconocimiento de las propiedades nutricionales (más digestiva que la leche de vaca, menos colesterol, es antialérgica, previene la osteoporosis, previene la anemia ferropénica⁴, es semejante a la leche materna) y organolépticas, hace del mercado local un potencial de comercialización del producto que actualmente no está siendo distribuido por ninguna empresa. El consumo de leche de cabra en Bucaramanga es esporádico o nulo y solo aquellas personas que van a la plaza de mercado o visitan fincas donde hay producción de cabras paridas tienen la oportunidad de consumir el producto recién ordeñado; consumo que se hace sin ningún tipo de proceso inocuo (pasteurización). La pasteurización es un proceso de innovación en la comercialización de leche de cabra que actualmente no se hace. Para el estudio se utilizó una estadística descriptiva por medio de una encuesta de 10 preguntas a 114 personas en edad de 18 a 60 años en la ciudad de Bucaramanga; entre los resultados obtenidos están: 1. Un 36.7% no conocen las propiedades nutricionales de la leche de cabra; 2. Un 51% ha tomado leche de cabra; 3. Un 89.8% si compraría leche de cabra pasteurizada; 4. El 57.1% compraría la leche en bolsa; 5. El 79.6% prefiere la presentación de un (1) lt; 6. El 69.4% estaría dispuesto a pagar \$3.000 peso por el lt de leche y el 24.5% \$3.500 pesos. Del estudio se pudo concluir que la comercialización de leche de cabra en la ciudad de Bucaramanga se realizará en bolsa de aluminio de 1 lt pasteurizada; es un impacto de innovación en el mercado porque el producto no se comercializa; es una oportunidad de negocio que actualmente existe en el mercado para suplir la necesidad y demanda de aquellas personas que no pueden acceder al producto de manera permanente u ocasional; es una alternativa nutricional la cual ayuda a prevenir enfermedades y mejorar la salud de los que la consumen.

Palabras clave: Pasteurización, nutrición, mercadeo, prevención, inocuidad, agronegocios.

Keywords: Pasteurization, nutrition, marketing, prevention, safety, agribusiness.

1 Estudiante 9no semestre, facultad de Medicina Veterinaria-UDES, Bucaramanga, e-mail: jenny.paola.centeno@gmail.com

2 Estudiante 9no semestre, facultad de Medicina Veterinaria-UDES, Bucaramanga, e-mail: andreita_silva29@hotmail.com

3 Docente, facultad de Medicina Veterinaria-UDES, Bucaramanga, email: jorge.solano@mail.udesa.edu.co; Número de celular: 313-2111601

4 Anemia ferropénica: o ferropriva, anemia producida por deficiencia de hierro

Organizaciones de economía solidaria, como estrategia de desarrollo rural

Economic solidarity organizations, as rural development strategy

María Mercedes Melo Torres¹

La economía solidaria es una forma diferente de hacer economía, categorizada como el tercer sector de la economía y asumido como un sistema socioeconómico, cultural y ambiental desarrollado a partir de prácticas solidarias y participativas, cuyo fin primordial es buscar el mejoramiento de la sociedad en su conjunto y contribuir al desarrollo integral del ser humano. La presencia del sector solidario propicia formación de tejido social, construcción de confianza, inclusión social, desarrollo comunitario y distribución equitativa de la riqueza; está conformado por todas las organizaciones legalmente constituidas, y que fundamentan su quehacer en la asociatividad y la solidaridad bajo los principios de igualdad, empleo, compromiso con el entorno y el medio ambiente. La presente investigación busca además de ser un elemento de reflexión sobre el trascendental rol que desempeñan este tipo de instituciones para enfrentar las múltiples problemáticas y barreras para el desarrollo rural, generar orientaciones clave para apoyar el desarrollo, fortalecimiento y sostenibilidad de las mismas en el sector rural; lo anterior debido a que un alto porcentaje de estas iniciativas solidarias fracasan antes de consolidarse. Para ello se analiza y presenta la experiencia de Asoguajava, situada en el municipio de Vélez (Santander), conformado por 53 productores y comercializadores de bocadillo veleño ubicados en la hoya del río Suárez, donde utilizando una metodología cualitativa mediante visitas de campo, observación directa y entrevistas en profundidad se logró observar los cuatro indicadores de éxito sugeridos por la RIMISP: articulación a mercados de productos y servicio, construcción de capital social, promoción de la gestión estratégica empresarial y establecimiento de relaciones con el entorno, encontrándose un alto cumplimiento en cada uno, concluyendo que esta asociación es un caso exitoso de economía solidaria y contribuye al desarrollo rural.

Palabras clave: Asociatividad, tercer sector económico, casos exitosos, factores de éxito.

Keywords: Associative, third economic sector, success stories, success factors.

¹ Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo de Investigación CIDE, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá, Correo electrónico de contacto: mmmeltor@yahoo.com

Cadena láctea popular y el derecho a la alimentación y subsistencia de las comunidades campesinas

The popular dairy chain and the right to food and subsistence of rural communities

Sandra Patricia Duque¹ Mónica Duque Quintero², Marta Lucia Quintero³

La producción de leche en Colombia representa el 0.9% del PIB nacional y genera 597.750 empleos entre la producción y el procesamiento de productos lácteos, sin contar con los empleos informales, estimados en un 40%. La leche es procesada por la industria láctea, aunque el 59% restante va con destino a la comercialización a través de intermediarios, procesamiento en fincas, autoconsumo y otros usos, siendo esta última comercialización llamada la cadena láctea popular, la cual distribuye diariamente en cantina 7.5 millones de litros que consumen 19 millones de colombianos, a través de derivados lácteos de pequeñas y medianas fábricas o hervida en sus hogares. La importancia de la cadena láctea popular es fundamental para la economía campesina, ya que está conformada por productores familiares y medianos comercializadores de pequeña escala y cuyos consumidores son principalmente los sectores de menores ingresos. Sin embargo, se considera que la leche cruda, como se comercializa en la cadena láctea popular, puede representar un riesgo para la salud humana. La OMS y la OPS, establecen que asociado al consumo de leche cruda se incrementa el riesgo de adquirir enfermedades de tipo bacteriano como infecciones por *S. betahemolíticos*, *Campylobacteriosis*, *Gastroenteritis*, *Brucelosis*, *Tuberculosis*, *Listeriosis* y *Fiebre Tifoidea* y *Paratifoidea* (OMS, 2011). El objetivo de la investigación será analizar la cadena láctea popular y su incidencia en el derecho a la alimentación y subsistencia de las comunidades campesinas en Colombia, dado que, si bien la salud pública debe ser protegida por el Estado, la cadena láctea popular involucra miles de campesinos y debe ser preservada la producción artesanal y de pequeña escala, acorde a la diversidad de los modos de vida campesinos. Se espera como resultados, realizar una contextualización y caracterización de la cadena láctea po-

¹ Abog, MSc, PhD. Profesora e investigadora de Tiempo Completo. Grupo de Investigación Estudios de derecho y política. Universidad de Antioquia. Sandra.duque12@gmail.com

² Lic Geografía e historia, MSc, PhD. Profesora e investigadora de Tiempo Completo. Grupo de investigación DIDES. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. martalucquintero@gmail.com

³ Zoot, MSc, Dr. Sci. Anim. Profesora e investigadora de Tiempo Completo. Grupo de investigación GINVER. Corporación Universitaria Remington. Medellín, Colombia. mduque071@gmail.com

pular desde el derecho, la geografía y las ciencias agrarias a partir de la percepción y vivencias de los pequeños productores campesinos, así como describir la normatividad aplicable a la cadena láctea popular y realizar una reflexión crítica sobre las tensiones normativas y jurisprudenciales en torno a la cadena láctea popular y la protección al derecho a la alimentación y la subsistencia de las comunidades campesinas en Colombia.

Palabras clave: Leche cruda, enfermedades gastrointestinales, normatividad, pequeños productores, sostenibilidad, salud pública

Keywords: Raw milk, gastrointestinal diseases, normativity, smallholders, sustainability, public health



Escalabilidad empresarial como estrategia de competitividad para medir la sostenibilidad de las PYMEs

Scalability business competitiveness strategy to measure sustainability of SMEs

Nelson Enrique Fonseca Carreño¹, Karol Lizarazo Hernández²

La vulnerabilidad, equilibrio y permanencia en el tiempo del actual escenario de desarrollo, surgen de un mercado cada vez más desigual, exigente y competitivo de las economías globalizadas, proponentes de nuevos desafíos donde convergen tendencias, mercados según las características de desarrollo empresarial e industrial de los países del primer mundo, para lo cual es necesario promover procesos encaminados al fortalecimiento de las economías locales y regionales del sector productivo, orientados a atenuar el perentorio riesgo de sostenibilidad de las Pequeñas, Medianas Empresas (PYMEs). En la actualidad, el progreso empresarial de las PYMEs constituye un papel fundamental en la generación de empleo y desarrollo empresarial, donde se caracterizan procesos de crecimiento económico, orientados a potenciar ventajas competitivas a través de alianzas productivas, propendiendo a la búsqueda de nuevas alternativas de producción y especialización del mercado, fortalecimiento colectivo para acceder a recursos capital semilla, transferencia tecnológica y de conocimiento, convirtiéndose así, en la estrategia fundamental de competitividad para el desarrollo económico y social. El método propuesto reviste importancia de cara a la evaluación de sostenibilidad como una herramienta para medir la escalabilidad empresarial en cuanto al crecimiento, incremento en ventas, empleabilidad y competitividad de los mercados, para lo cual se tendrá en cuenta seis atributos empresariales: Productividad, Equidad, Estabilidad, Confiabilidad, Adaptabilidad, y Autogestión, donde se propone evaluar las dimensiones: i) económica; análisis a través del grado de eficiencia del fortalecimiento empresarial con base en las prácticas empresariales, ii) social; a través del grado de importancia con base en los beneficios colectivos generados por los emprendedores y iii) productiva; a través del grado de sostenibilidad, con base en un análisis de resiliencia de las PYMEs objeto de estudio. En este sentido, la investigación evalúa la escalabilidad como elemento estratégico de competitividad, su impacto económico, social y productivo, identificando los factores claves que permitan

1 A.E.A, Esp, MSc, Docente - Investigador Universidad de Cundinamarca, nelsonf1313@hotmail.com. Gestor de Fortalecimiento empresarial SENA Regional Cundinamarca, nelsonf@misena.edu.co

2 I.A, MSc, Docente-Investigador Grupo de Investigación Agrobiología Tropical, Universidad de Cundinamarca, inglizarazp@yahoo.com

Análisis de la plataforma web “SimuGan” para el diagnóstico de sistemas bovinos doble propósito que carecen de registros

Analysis of website “SimuGan” for the diagnosis of dual-purpose production systems without registries

Santiago Angel-Botero¹, Jesus Johan Fierro-Cuellar² y Eduardo Martínez-Vidal³

Para el diagnóstico y la planificación del proceso productivo que se debe realizar en las ganaderías se necesitan el uso de registros, que se han superado por medio de metodologías que permiten simularlos. Este trabajo se desarrolló con el propósito de generar y validar una plataforma web basada en un modelo de simulación para diagnosticar sistemas doble propósito sin el apoyo de registros productivos. La metodología estuvo basada en el estudio realizado por Ángel y Rivera, con el que se diseñó una plataforma web por medio de la aplicación del Patrón Arquitectónico Modelo, Vista, Controlador (MVC) y el patrón de diseño Objeto de Acceso de Datos (DAO), a través del proceso de desarrollo Scrum. Se utilizó la plataforma en diez fincas doble propósito del Huila, por medio de una única visita al predio. Se validaron los resultados de la plataforma web, confrontando los resultados obtenidos con la relación de la información simulada y observada según los registros de cada predio visitado, y se comprobaron estadísticamente con la metodología de los intervalos de confianza. Entre los resultados se tiene el logro de la plataforma web “SimuGan” que genera diferentes módulos: datos generales, inventario, praderas, mortalidad, fertilización, herbicidas, mano de obra, alimentación, comercialización, información recolectada de cada animal y los resultados. Las simulaciones: tasa de natalidad, ganancia de peso, peso al destete, edad y peso de las novillas al primer parto, producción de leche por lactancia; se ajustaron a la información recopilada de manera dinámica, teniendo en cuenta la relación simulado observado, y no guardan diferencias significativas con la información recopilada a partir de los registros. Se concluye que “SimuGan” se convierte en una herramienta útil e innovativa que permite que los profesionales puedan realizar el estudio, caracterización y planificación de los

1 Grupo de investigación de las ciencias pecuarias – KYRON, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA, Neiva, Colombia. santiangel@yahoo.com

2 Semillero de investigación SATHIRI, Médico Veterinario Zootecnista de la Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA, Neiva, Colombia. jjfierro@corhuila.edu.co

3 Grupo de investigación OPENCORH, Programa de ingeniería de sistemas de la Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA, Neiva, Colombia. emartinez@corhuila.edu.co

afrontar cambios en los procesos de globalización de los mercados y la adopción de nuevas formas de desarrollo empresarial, por ende, un mayor grado de competitividad está relacionado con un mayor crecimiento el cual debe ser sostenible, para que garantice la resiliencia, existencia, desarrollo y éxito de las empresas.

Palabras clave: Escalabilidad, competitividad, desarrollo económico, fortalecimiento empresarial, globalización.

Keywords: Scalability, competitiveness, economic development, strengthening business, globalization.

aspectos técnicos de un sistema doble propósito, sin la necesidad de registros productivos.

Palabras clave: Caracterización, ganadería, modelo de simulación, producción de leche, sistemas de producción.

Keywords: Characterization, livestock, simulation model, milk production, production systems.

MESMIS: de la fragmentación a la integralidad un estudio con comunidades de Yopal y Duitama

MESMIS: fragmentation to integrality a study with communities of Yopal and Duitama

Wilson González Santos¹, Karen Alejandra Izquierdo Vilanueva², Alix Carolina Ríos Peña³

La capacidad que posee la sociedad campesina de mantenerse a través del tiempo se puede explicar – entre otras razones – por su sustentabilidad. No obstante, en la práctica la medición antrópica de esta condición es compleja ya que el conocimiento convencional se basa en el reduccionismo científico que no permite analizar la integralidad del concepto. La presente investigación estudia la aplicabilidad de la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) para evaluar la sustentabilidad en unidades campesinas de los municipios de Yopal y Duitama, Colombia. La metodología en cuestión intenta mostrar las diferentes dimensiones de la sustentabilidad en términos holísticos y permite detectar, estandarizar y ponderar las tendencias y sus relaciones intraespecíficas inherentes al concepto; transformando aspectos complejos en otros más fácilmente evidenciables, que revelan conductas a nivel de sistema y además facilitan el análisis de la correlación existente entre su evaluación y la calidad de vida de la población. Los resultados indican que la sustentabilidad, es el factor que posibilita la persistencia en las unidades campesinas de Yopal y Duitama, en razón a que el nivel de desempeño de las distintas dimensiones soportado en su índice general de sustentabilidad, superó el valor de cuatro, que cobija el polígono del mapa multicriterio. Con lo anterior, el proceso de extensión dirigido a sociedades campesinas exige que el profesional comprenda que el proceso de transmisión y adaptación inmerso en su definición trasciende los conceptos meramente técnicos.

Palabras clave: Sustentabilidad, campesino, medición.

Keywords: Sustainability, peasant, measurement.

1 PhD (c) Docente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Desarrollo Rural. Tunja-Boyacá. Grupo de investigación CODEL. wilson.gonzalez@uptc.edu.co

2 Semillero de investigación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación CODEL. Tunja-Boyacá. karen.izquierdo@uptc.edu.co

3 Semillero de investigación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación CODEL. Tunja-Boyacá. alix.rios@uptc.edu.co

Los horizontes de tiempo en la rentabilidad del sistema agroalimentario de la papa (*Solanum tuberosum*)

The frame of times of cost effectiveness of agri-food system of potato (*Solanum tuberosum*)

Wilson González Santos¹, Mónica Barahona Bohórquez²

El cálculo de la rentabilidad en un sistema agrícola es fundamental para la toma de decisiones de un productor, en especial en el sistema agroalimentario de la papa (*Solanum tuberosum*) donde intervienen cerca de 100.000 familias de productores, que en su mayor parte corresponden a unidades de mini y microfundio caracterizadas por estar inmersas en la agricultura campesina. No obstante, en la práctica los indicadores de rentabilidad temporales del agroecosistema en cuestión tienen un sesgo dado que – a pesar de ser un cultivo transitorio – el valor monetario de sus distintos rubros pierde valor en el tiempo, lo que modifica su rentabilidad inicial. El trabajo pretende a partir de una investigación documental ajustada a lo arrojado por el diagnóstico rural participativo, evidenciar el error en que se incurre al calcular la rentabilidad del sistema agroalimentario del pequeño productor de papa en el altiplano cundiboyacense, si se omiten para su cálculo la elaboración de los flujos de fondos correspondientes. Para el presente ejercicio la rentabilidad temporal dista de la tasa interna de retorno en un valor que oscila entre cinco y quince puntos porcentuales.

Palabras clave: Campesino, análisis económico, costos

Keywords: Peasant, economic analysis, costs.

1 PhD (c) Docente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Maestría en Desarrollo Rural. Tunja-Boyacá. wilson.gonzalez@uptc.edu.co

2 Semillero de investigación. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo de investigación CODEL. Tunja-Boyacá. monica.barahona@uptc.edu.co

Uso y beneficio de la tecnología N-HIB®: en la reducción de la contaminación atmosférica

Use and benefit of technology N-Hib®: in the air pollution reduction

Omar Francisco Barrera Cobos¹

El Nitrógeno (N) es, después de los elementos estructurales (C, H y O), el más abundante en los tejidos de las plantas superiores, lo cual significa que es de gran importancia en los programas de fertilización, en una gran variedad de cultivos; más del 60% de los fertilizantes usados (cerca de 100 millones de TM) son fuentes nitrogenadas, el N requiere de la actividad biológica para ser reducido y luego fijado, solo el 1% de N en la tierra está en forma reactiva. En 1909, Fritz Haber descubre el método para fijar N a través de la síntesis del amoníaco NH₃, que revolucionó la economía y permitió obtener los fertilizantes. Para la agricultura mundial, pese a su gran importancia, la baja eficiencia en el uso del N ha generado graves daños económicos y ambientales. El N en los programas de fertilización, es un elemento muy dinámico y está expuesto a una serie de factores que reducen su disponibilidad y eficiencia, se pierden grandes cantidades en forma de gas amoníaco que escapa a la atmósfera (NH₄ y NH₃) y posteriormente el N toma la forma del anión nitrato NO₃, el cual puede ser fácilmente lavado por el riego o las lluvias y luego llevado por las aguas de escorrentía hacia las napas freáticas, causando contaminación posterior en los cuerpos de agua. La tecnología N-HIB® patentada por Stoller Inc., busca aplicar Las Buenas Prácticas de Fertilización (BPF), que consisten en reducir las pérdidas del fertilizante nitrogenado aplicado al suelo, inhibiendo en gran parte la nitrificación; ha demostrado su gran eficiencia para mantener por más tiempo la estabilidad del N Amónico aplicado y que la planta absorba este nutriente balanceadamente con Calcio, y Boro, incrementando la eficiencia del N aplicado y previniendo la denitrificación, corrigiendo su deficiencia y supliendo la demanda del cultivo, con mayores rendimientos y mejor calidad.

Palabras Clave: Nitrógeno, inhibición, nitrificación, calcio, citoquininas, fijación.

Keywords: Nitrogen, inhibition, nitrification, calcium, cytokinins, fixation.

¹ Candidato a Magister CIENCIAS AGRARIAS, Énfasis en Suelos y Aguas UPTC. Avenida Central del Norte vía a Paipa. Tunja-Boyacá-Colombia omar-barrera@hotmail.com STOLLER COLOMBIA S.A. foliar@stoller.com.co

Identificación de producción semilla vegetativa de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) en el departamento de Boyacá

Identification of seed production of vegetative arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) in Boyaca

Álvaro Enrique Alvarado¹, Diana Amezcuita², Saul Gomez³

El cultivo de arracacha en el departamento de Boyacá para el año 2014, incrementó su superficie de 1.171,50 Ha-1 con una producción de 11.810 ton, rendimientos variables entre 1 y 20 ton/ Ha-1, distribuidos en 32 municipios donde se mencionan y calculan áreas cultivadas entre 1 y 310 hectáreas con diversos materiales. Es de importancia para las comunidades de pequeños productores, según las estadísticas del MADR 2014, el área sembrada de arracacha en Colombia en el año 2013 fue de 8.574 ha, con una producción total de 73.190 ton, un rendimiento promedio de 10.01 ton Ha-1, estudios realizados mencionan que el 61.1% de los productores utilizan semilla de sus propios cultivos (de la misma finca), obtenida en forma tradicional antes de la madurez fisiológica, igualmente se reportó como la principal limitante fitopatológica a *Sclerotinia*, La incidencia de enfermedades e insectos-plaga es baja, siendo la pudrición de la raíz la más relevante manifestándose en época de cosecha. Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación plantea conocer y documentar las diferentes prácticas de manejo agronómico realizadas por los cultivadores de arracacha del departamento, principalmente en lo relacionado a la obtención de semilla vegetativa. La metodología a utilizar será de tipo cualitativo-descriptivo con base en visitas de campo, entrevistas y encuestas aplicadas a cultivadores de arracacha; se pretende realizar un enfoque de investigación participativa que permita analizar y aplicar con los productores el manejo de semilla vegetativa y generar recomendaciones para un manejo sostenible del ecosistema, suministrando herramientas a los pequeños agricultores como realizar el manejo de semillas, cuándo y dónde producir y generar buenas prácticas para selección de semilla vegetativa de arracacha en Boyacá

Palabras clave: Producción, encuestas, semilla, enfermedades.

Keywords: Production, surveys, seed, diseases.

¹ Ingeniero Agrónomo. Docente Asociado. Grupo de investigación GIPSO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. E-mail: alvaro.alvarado@uptc.edu.co

² Semillero Grupo de investigación GIPSO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. E-mail: damezquitamesa@gmail.com

³ Semillero Grupo de investigación GIPSO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. E-mail: saul.gomez@uptc.edu.co

Sistemas silvopastoriles multiestrato por regeneración natural asistida en zona semidesértica

Multilevel silvopastoral system by natural regeneration in semi desert region

Arturo L. Gálvez Cerón¹ y J. Edmundo Apráez Guerrero¹

A la ganadería extensiva se ha culpado del deterioro ambiental y del avance de la desertificación en el mundo debido a la tala de bosques, la pérdida de biodiversidad, y la compactación y erosión de suelos. Sin embargo, los sistemas silvopastoriles multiestrato (SSPm) juegan un papel importante en la recuperación de la cobertura arbórea, el aumento de la biodiversidad, la recuperación de la fertilidad de los suelos, y una mayor y mejor oferta alimentaria para los animales herbívoros. Este trabajo pretende difundir los resultados de avance de la evaluación de sistemas silvopastoriles por regeneración natural asistida que se desarrollan en la zona semidesértica del Valle del río Patía, Municipio de Mercaderes, Departamento del Cauca, Colombia, a una altitud de 580 msnm y una precipitación media anual de 600 mm. La investigación abarcó la clasificación taxonómica, la estimación de diversidad florística, la producción de biomasa comestible y la valoración nutricional y antinutricional de la oferta alimentaria. Se comparó un sistema de pastizal convencional compuesto por *Cynodon plectostachyus* respecto de un sistema multiestrato conformado por: **primer estrato:** gramíneas *Dichanthium aristatum*, *Cynodon plectostachyus* e *Hyparrhenia rufa*, y las leguminosas *Stylosanthes* sp., *Desmodium* sp, y *Clitoria* sp; **segundo estrato:** *Pithecellobium lanceolata*, *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*, con poda a 1,5 m para el ramoneo; **tercer estrato:** *Acacia farnesiana* y *Acacia Macracantha*, con poda de formación. Se observó que en el sistema silvopastoril la producción de biomasa comestible fue significativamente superior (2,34 tonMS/ha/corte) frente al pastizal convencional (0,23 tonMS/ha/corte) y, consecuentemente, la carga animal pasó de 0,3 a 3,0 UGG/ha. La composición nutricional del follaje en el SSPm, fue superior a la del pastizal convencional, especialmente en los contenidos de proteína cruda, energía y fracciones de fibra. Además, se destaca que el SSPm mantuvo una producción satisfactoria de biomasa comestible durante la sequía del Fenómeno del Niño 2015-2016.

Palabras clave: Pastos naturales, ecología, ganado vacuno, biodiversidad (SPINES y SKOS – Unesco)

Keywords: Natural pastures, biomass, cattle, biodiversity

¹ Zootecnistas, M.Sc, Ph.D, Profesores Departamento de Producción y Procesamiento Animal, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. galvezceron@udenar.edu.co - eaparez@udenar.edu.co

Entomofauna asociada a suelos fertilizados con abonos orgánicos en producciones agrícolas del trópico medio

Associated entomofauna on organic fertilizers soils in agricultural productions of tropical zones

Brayan Steven Cubillos Lozano¹, Natalia Escobar Escobar², Néstor Jaime Romero Jola³

En los últimos años, la necesidad de proteger los suelos de la degradación y la erosión ha impulsado una serie de esfuerzos para encontrar prácticas alternativas destinadas a restaurar y mejorar el contenido de materia orgánica del suelo, a través del reciclaje de residuos orgánicos transformándolos en abonos y aplicándolos al suelo siendo esta una práctica popular en la agroecología para mejorar la biodiversidad edáfica. El objetivo del estudio fue caracterizar poblaciones biológicas (meso y macrofauna), su abundancia y diversidad en el recurso suelo. El trabajo fue realizado en la finca experimental de la universidad de Cundinamarca, se evaluaron cinco tratamientos, tres abonos orgánicos, un químico y un abono orgánico comercial (Gallinaza). Para la identificación y caracterización de los individuos recolectados, se utilizó un muestro aleatorizado bajo modalidad de trampas de piso y muestreo por m², con dos tomas de muestras al día. Los ejemplares fueron analizados en el Laboratorio de Biología, para determinar su nivel taxonómico (género). Se calculó el índice de Shannon-Wiener y se realizó la prueba de Shannon diversity t-test a través del programa PAST versión 3.08, se comparó el suelo inicial con cada tratamiento y entre tratamiento por pares. Se encontraron diferencias significativas en muestras de suelo fertilizadas con abonos de origen orgánico presentando mayor riqueza y diversidad, identificándose 17 ordenes: *Collembola*, *Gryllidae*, *Staphylinidae*, *Copsinellide*, *Hemiptera*, *Nabidae*, *Formicidae*, *Lumbricidae*, *Opisthophora*, *Blattodea*, *Staphylinidae*, *Araneae*, *Dermaptera*, *Lepidoptera*, *Chilopoda*, *Oniscidea*, *Reduviidae*. Se ha evidenciado que los abonos orgánicos contienen elementos que promueven la diversidad biológica, y por tanto, permiten la mejora de la estructura y composición del suelo. El agroecosistema debe crear condiciones favorables del cultivo y el suelo para promover la riqueza de organismos, ya que una meso y macrofauna edáfica diversa, controla los insectos plaga y proporciona buenos indicadores de fertilidad. Es importante incentivar participativamente la elaboración y uso de abonos orgánicos, como práctica agroecológica que fomenta la agricultura sustentable.

Palabras clave: Agroecología, compostaje, biodiversidad.

Keywords: Agroecology, compost, biodiversity.

¹ Zootecnista. Universidad de Cundinamarca. Semillero Grupo de Investigación Área Verde. Colombia. e-mail: bs-cubillos@gmail.com

² Docente-Investigador. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca. Grupo de Investigación Área Verde. Colombia. e-mail: nataliaescobar.e@gmail.com

³ Docente-Investigador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima. Colombia. e-mail: nesrom34@gmail.com

Efecto de la inoculación de bacterias solubilizadoras de fosfato sobre plantas de durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Effect of bacteria inoculation on plant phosphate solubilizing peach (*Prunus persica* (L.) Batsch)

Carmenza Pérez Fagua¹, Ruth Bonilla Buitrago², German Eduardo Cely reyes³

El departamento de Boyacá cuenta con aproximadamente 3.000 Ha plantadas de cultivos de frutales caducifolios como peral, duraznero, ciruelo y manzano. Uno de los mayores inconvenientes para la producción de frutales caducifolios y en especial el cultivo de durazno, es el manejo agronómico que se da a nivel de vivero, la falta de una adecuada programación de la fertilización en etapas tempranas del portainjerto o recién injertadas, da como consecuencia pérdidas de material vegetal o al momento de establecer en sitio definitivo; el fósforo, es el elemento indispensable para el durazno y durante el proceso de establecimiento el elemento debe estar disponible para la planta, la cual requiere energía para llevar a cabo procesos fisiológicos y metabólicos; sin embargo en el caso del cultivo de durazno, la utilización de bacterias solubilizadoras de fosforo han sido poco estudiadas y en especial a nivel de vivero en etapa de portainjerto. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la inoculación de dos bacterias solubilizadoras de fosfato sobre plántulas de durazno (*Prunus persica* (L.) Batsch.), teniendo en cuenta parámetros morfológicos, fisiológicos de plántulas y la concentración del fosforo disponible en el suelo bajo dos fuentes de fertilización fosfórica (fósforo diamónico y roca fosfórica) y dos cepas de bacterias solubilizadoras de fósforo (*Bacillus subtilis* y *Bacillus Amyloquefasciens*); se empleará un diseño estadístico con arreglo factorial 2x2, donde el primer factor corresponde a las dos cepas de bacterias (*Bacillus subtilis* y *Bacillus Amyloquefasciens*), el segundo factor corresponde a las dos fuentes de fósforo (fosfato diamónico y roca fosfórica acidulada de Pesca) se plantean 11 tratamientos con 4 repeticiones para un total de 44 unidades experimentales. Cada unidad experimental cuenta con 5 plantas para un total de 220 plantas para el ensayo; el resultado esperado de este trabajo es demostrar la capacidad de las bacterias en la solubilización del fósforo al 50% y al 75%, de igual manera se espera tener incrementos significativos en la biomasa y desarrollo fisiológico de las plántulas.

1 Ingeniero Agrónomo MsC (c). Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja – Boyacá. cperezf@jdc.edu.co

2 **Investigador Ph.D.** Directora Laboratorio de Microbiología de Suelos. CORPOICA. C.I. Tibaitatá. rbonilla@corpoca.org.co

3 Ingeniero Agrónomo MsC. Docente Programa Ingeniería Agronómica, Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja – Boyacá. german.cely@uptc.edu.co

Diagnóstico del sistema convencional del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) frente a la adopción masiva de tecnologías en la vereda San Francisco en San Luis de Palenque, Casanare

Diagnostic system conventional rice (*Oryza sativa* L.) facing massive technology adoption in the sidewalk San Francisco of San Luis de Palenque, Casanare

César Giovanni Duarte Mejía¹, Carmenza Pérez Fagua², Yuli Alexandra Deaquiz³

La adopción masiva de Tecnologías, busca fortalecer los sistemas de producción arroceros en Casanare, no obstante, esta no ha sido acogida de forma masiva debido a varios factores socioeconómicos. Por tal razón, el objetivo de esta investigación es realizar un diagnóstico que permita conocer las características y condiciones en las que se encuentra esta población en lo referente a sus cultivos tradicionales de arroz frente a la adopción masiva de tecnologías, a través de la descripción exacta de las distintas actividades llevadas a cabo para la toma de decisiones. Este estudio es de tipo descriptivo, el cual se llevara a cabo en la vereda San Francisco del municipio de San Luis de Palenque, en donde se tendrá en cuenta como referente la interpretación de datos a partir de la técnica de entrevista con la modalidad de encuesta estructurada y la observación que permitirá tener en cuenta variables socioeconómicas y buenas prácticas agrícolas. Esta investigación tiene un enfoque mixto, es decir será tanto cualitativo y cuantitativo; el primero porque parte del estudio de métodos de recolección de datos de tipo descriptivo y el segundo porque parte del estudio del análisis de datos numéricos, a través de la estadística, para dar solución a preguntas de investigación o para refutar o verificar una hipótesis. Se espera que este trabajo identifique la adopción masiva de tecnologías frente al cultivo tradicional de arroz en la zona de estudio, con el fin de poder competir en los distintos mercados (TLC).

Palabras clave: Cultivo tradicional, AMTEC, mejoramiento, calidad y competitividad.

Keywords: Traditional farming, AMTEC, improvement, quality and competitiveness

1 Estudiante Programa Ingeniería Agropecuaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja – Boyacá. duaartecesar89@gmail.com

2 Ingeniero Agrónomo. Docente Tiempo completo. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja – Boyacá. cperezf@jdc.edu.co

3 Ingeniero Agronomo MsC. Docente Tiempo completo. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja – Boyacá. ydaqiz@jdc.edu.co

Palabras clave: Solubilización, biofertilización, suelo, contaminación, fijación, promotoras.

Keywords: Solubilization, biofertilization, soil, contamination, fixing, promoters.

Agradecimientos

Laboratorio de Microbiología de suelos – CORPOICA C. TIBAITATA, Laboratorio de suelos – docencia. Facultad de Ciencias Agropecuarias – UPTC, Grupo de Investigación en Frutales Caducifolios del Trópico Alto – FRUCTAL

Agradecimientos

FEDEARROZ - seccional Yopal, agricultores vereda San Francisco Municipio de San Luis de Palenque, Programa de Ingeniería Agropecuaria – Fundación Universitaria Juan de Castellanos Tunja – Boyacá.



Elaboración y uso de fertilizantes orgánicos para producción de café (*Coffea arabica*) en Ocamonte - Santander

development and use of organic fertilizers for production of coffee (*Coffea arabica*) in Ocamonte - Santander

Cristian G. Quiroga^{1, 2}, María M. Melo^{3, 2}, Ana T. Mosquera^{4, 2}.

En la actualidad todos los procesos de producción agropecuaria, deben buscar soluciones innovadoras para atenuar el impacto negativo sobre los ecosistemas. El presente estudio se desarrolló en sistemas productivos con pequeños caficultores de Ocamonte-Santander, buscando dar solución a dos problemas: contaminación por residuos sólidos generados del proceso de beneficiado y evaluar fertilizantes orgánicos como alternativa viable para la nutrición del cultivo. El objetivo propuesto fue evaluar el efecto del bocashi y lombricompost como fertilizantes orgánicos en el desarrollo vegetativo y sanidad del cultivo de café; se planteó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres tratamientos (bocashi, lombricompost y fertilización tradicional orgánica) y las variables evaluadas fueron altura y número de hojas por planta, como también, incidencia de patógenos fúngicos. 100 plantas por tratamiento con 90 días de desarrollo de la variedad Castillo, fueron las unidades experimentales; se escogieron tres fincas ubicadas en diferentes sectores del municipio para tener mayor representación de las condiciones agroclimáticas de la región. Se tomaron muestras de suelos para análisis físico-químico y determinar los nutrientes que estarían disponibles para las plantas al momento de la siembra; se hizo análisis químico a los abonos orgánicos, para determinar su efecto sobre las variables evaluadas. Los resultados mostraron que es viable realizar fertilización en café utilizando abonos orgánicos; aun cuando el bocashi químicamente registró mayores valores que el lombricompost, este último estimuló mejor respuesta en el desarrollo vegetativo del café. Se concluye, que es posible proponer programas de manejo del suelo utilizando fertilizantes orgánicos para producción de café en ésta y otras zonas de Colombia.

Palabras clave: Bocashi, lombricompost, café orgánico, agricultura sostenible

Keywords: Bocashi, worm compost, organic coffee, sustainable agriculture

1 Grupo de Investigación CIDE, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

2 Estudiante de Ingeniería Agronómica - UPTC. gioquiroya@hotmail.com

3 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa Ingeniería Agronómica – UPTC. melotorress@yahoo.es

4Facultad de Ingeniería, Programa de Biología, Pontificia Universidad Javeriana-Cali. fitopatología@hotmail.com

Caracterización y delimitación detallada de los suelos salinos y/o sódicos en la granja experimental Tunguavita

Characterization and delineation of saline soils and/or sodium in the experimental farm Tunguavita

Eduar Leonardo Quinchaneque Pineda¹, German Eduardo Cely Reyes²

Colombia cuenta con alta biodiversidad de climas que permite la obtención de diferentes tipos de especies de origen rústico o comercial, con un potencial agropecuario según el DANE del 80% del territorio, pero el sobre-labore por la práctica de monocultivos, la compactación por hacinamiento de bovinos en praderas, aplicación excesiva de agroquímicos y el sistema de riego inadecuado, ha llevado que los suelos en Colombia estén perdiendo sus propiedades químicas, físicas y biológicas. Según el instituto de estudios ambientales (IDEA) se contaba con 1500 millones de hectáreas cultivables en el año de 1975, pero para el año 2025 se perderán 500 millones de hectáreas por malas prácticas y pérdidas de la cobertura vegetal que generan el arrastre de los primeros horizontes de los suelos. Además de lo anterior existen zonas afectadas por sales y sodio, según la FAO el 1% de los suelos del territorio Colombiano son afectados con altos contenidos de sales solubles y sodio intercambiable, lo que afecta el crecimiento de las plantas llevándolas a su senescencia, disminuye la actividad biológica, reducción en la disponibilidad de nutrientes, genera cambios en la estructura, provoca la degradación y la desertificación de las tierras, lo que es limitante para el desarrollo de los cultivos (Univalle, 2009). Identificar y caracterizar los suelos que presenta problemas de sales y/o sodio es fundamental para obtención del manejo agronómico adecuado para su recuperación, por eso el primer paso del estudio es identificar los ambientes morfogenéticos hasta formas del terreno para entender la dinámica de la geomorfología y geología que influyen la zona de estudio, además se identificara por medio de una red rígida de 20m x 20m, paramento de identificación por medio de un multimeramento midiendo la conductividad eléctrica (CE), pH, potencial redox (ORP), Resistividad, Oxígeno disuelto y Salinidad. Con estos datos se realizara un análisis geoestadístico por medio del software ArcGis 10.1. Se espera identificar plenamente los suelos que sean afectados

1 Ing. Agrónomo UPTC, candidato a Magíster en Ciencias Agrarias, profesor de tiempo completo Universidad Santo Tomás (Tunja), Facultad de Ingeniería Ambiental. Correo: eduar.quinchaneque@usantoto.edu.co; ingedagro@hotmail.com.

2 Ing. Agrónomo. M.Sc Ciencias Agrarias, Profesor de planta UPTC (Tunja), escuela de Ingeniería Agronómica. Correo: German.cely@uptc.edu.co

por sales o por sodio para realizar un manejo agronómico para la aptitud y uso de las tierras.

Palabras clave: Geomorfología, senescencia, degradación, manejo

Keywords: Geomorphology, senescence, degradation, management

Agradecimientos

Se agradece a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia por hacer posible la realización de la tesis de grado de la Maestría, también a la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás por el apoyo que han brindado.



Contenido de N-P-K y su relación con la biomasa en cebolla de bulbo (*Allium cepa*)

Contents of N -P- K and its relationship with biomass in bulb onion (*Allium cepa*)

Néstor Fabián Sierra Sánchez¹

El cultivo de Cebolla cabezona amarilla es una producción de gran importancia en Colombia no solo por ser un interesante generador de ingresos, sino también por la gran cantidad de mano de obra que exige en las diferentes labores que se realizan para su producción. En Colombia la producción de cebolla cabezona, se realiza en departamentos como Boyacá, Nariño, Norte de Santander y cercanías a Bogotá. Se considera a la cebolla de bulbo como la segunda hortaliza más consumida en el mundo y en Colombia después del tomate. No obstante los productores se ven obligados a enfrentar una constante inestabilidad en los precios de comercialización debido a los fuertes cambios de oferta y demanda del producto, este fenómeno se presenta entre otras cosas al desconocimiento de las cantidades de agroinsumos precisas y necesarias para lograr los índices de productividad esperados. Es así como la fertilización de la cebolla generalmente se realiza sin un diagnóstico integral previo y se basa casi exclusivamente en la aplicación de elementos mayores de una forma empírica mediante prueba y error, factor que conlleva a que el cultivo no exprese en su totalidad los potenciales genéticos. Por lo anterior, se plantea un estudio que busca evaluar la relación entre la disponibilidad de nutrientes (N – P –K) en las distintas etapas fenológicas del cultivo y algunas variables de biomasa. Para lo cual se propone usar un diseño experimental en bloques completamente al azar compuesto de 5 tratamientos y 3 repeticiones lo que representa 15 unidades experimentales, se medirán semanalmente las variables como estado fenológico, altura de la planta, diámetro ecuatorial del bulbo, diámetro polar del bulbo, número de hojas, peso fresco de bulbos, peso seco de bulbos, número de catáfilas, longitud de la raíz, peso seco de la raíz y peso seco de la parte aérea haciendo uso del laboratorio de fisiología vegetal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, las mediciones se harán a los 35, 70 y 105 días después del trasplante.

Palabras clave: Fenología, absorción, nutrición, fertilización

Keywords: Phenology, absorption, nutrition, fertilization

1 Ingeniero Agrónomo (UPTC), MS (c). Maestría en Fisiología Vegetal

Dinámica de la salinidad en el Distrito de Riego del Alto Chicamocha – Boyacá, mediante sensores remotos

Dynamics of salinity in irrigation District of Alto Chicamocha - Boyaca, through remote sensing

Fabiola del R. Camargo Guerrero¹, German Eduardo Cely Reyes^{2*}, Diego F. Moreno Pérez³

El distrito de riego es la principal unidad de producción agropecuaria del departamento, abarca un área de 11300 hectáreas de las cuales 7269 ha están dedicadas a agricultura y a ganadería. La detección remota puede proveer información para localizar áreas salinas y detectar los cambios que ocurren en el tiempo y en el espacio. La presencia de sales en el distrito, es un tema reportado desde 1960, nuevamente los estudios realizados por Gissat -Uptc en la década 2000 – 2010 mostraron la existencia de sales tanto en suelos como en aguas freáticas. En este sentido, los objetivos de este trabajo fueron establecer la variabilidad espacial y temporal de la salinidad en suelos del distrito de riego, mediante el índice espectral obtenido de imágenes satelitales Landsat en un periodo de 27 años, correspondientes a L5 TM (1989), L7ETM (2000), y L8 OLI (2016), e identificar las sales presentes a través de caracterización química de suelos. Utilizando el software ArcGis, el cual permite la modelación de cada uno de los datos por medio de técnicas de interpolación se mapeo la dinámica espacial y temporal de la salinización, integrando la cartografía generada a partir de los sensores remotos y la información analítica de suelos, en donde se establecieron zonas geográficas de coincidencia espacial y se clasificaron los suelos del distrito de acuerdo con valores de conductividad eléctrica (CE) expresada en $dS \cdot m^{-1}$ como: suelos salinos el 28%, suelos moderadamente salinos el 3%, suelos ligeramente salinos el 17% y suelos no salinos el 52%, y de esta forma contribuir con un método de monitoreo económico, rápido y confiable, que permita la toma de decisiones en la prevención, control y recuperación de zonas salinas.

Palabras clave: Sistemas de información geográfica, salinización, conductividad eléctrica, tiempo, espacio, cartografía

Keywords: GIS, salinization, electric conductivity, time, space, cartography.

1 Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias UPTC

2 Docente UPTC

3 Docente catedrático UPTC

*german.cely@uptc.edu.co

La gallina criolla del pacífico colombiano y la importancia sociocultural, económica y productiva en comunidades afro, indígenas y campesinas

Creole chicken of the Pacific Colombian and socio-cultural, economic and productive importance in African, indigenous and peasant communities

Revelo H.A.^{1*}; Valenzuela M. R.¹, Álvarez L.A.¹

El Pacífico Colombiano está habitado por comunidades afrodescendientes, indígenas y campesinas, cuya economía está fundamentada principalmente en la producción agropecuaria, madera, ganadería, cerdos, gallinas criollas y en menor proporción especies menores. Un elemento común entre estas comunidades es el traspatio, en el cual se realizan actividades enfocadas en seguridad alimentaria. El objetivo del presente trabajo, fue analizar las características económicas, socioculturales y productivas de la producción avícola rural, para lo cual se elaboró y aplicó un cuestionario a 112 familias distribuidas en Nariño, Choco, Cauca y Valle del Cauca, se incluyeron parámetros de tipo cultural, social y de producción. En los resultados obtenidos se encontró un número promedio de aves por familia, 17 en afros, 14 para indígenas y 15 en familias campesinas, y la producción en general está enfocada en el autoconsumo de carne y huevos, en menor proporción la venta de huevos, gallinas y pollos. Según la región el porcentaje de huevos fértiles para incubar corresponden a 85% para afros, 68,8% indígenas y 79,5% en comunidades campesinas. Como parte de las tareas agropecuarias y domésticas, las mujeres juegan un rol importante en el manejo de la parvada de las gallinas criollas, 34,4% lo realizan mujeres afros, 58,5% indígenas y 59,7% mujeres campesinas. Los requerimientos nutricionales son mínimos y se basan principalmente en maíz, 93,3% en afros, 82% indígenas y 75% para avicultores campesinos, en menor proporción se suministra residuos de cosecha y cocina. Se concluye que la producción de gallinas criollas en sistemas de producción tradicionales es importante para la seguridad alimentaria en estas comunidades, debido al aporte de carne y huevos de alto valor nutricional y a un bajo costo, además los excedentes generan recursos monetarios, por lo tanto la cría de gallinas es una oportunidad para aquellas comunidades rurales de escasos recursos económicos.

Palabras clave: Gallinas criollas, traspatio, biodiversidad, seguridad alimentaria

Keywords: Hens creole, backyard, biodiversity, safety food

1 Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. *hareveloc@unal.edu.co

Aplicación de la metodología MESMIS para realizar evaluación participativa de la sustentabilidad de sistemas productivos agrícolas

Application of the MESMIS methodology to make sustainability participatory evaluation of agricultural production systems

María de los Ángeles Jiménez Castillo¹, Natalia Escobar Escobar², Néstor Jaime Romero Jola³

Actualmente se ve la importancia de implementar e incentivar la agroecología en las prácticas agropecuarias a nivel mundial, pues ésta es una ciencia que permite la conversión de sistemas convencionales de producción a sistemas más diversificados y autosuficientes. En la Región del Sumapáz la actividad económica más importante es la agricultura, sin embargo, la mayoría de pequeños productores (85%) producen bajo el sistema convencional. En este trabajo de carácter participativo se trabajó con 18 granjas de los municipios de Tibacuy, Sylvania, Guavio Bajo y Granada. Se realizó un diagnóstico de los predios, por medio de la caracterización, basada en el enfoque de sistemas. Se hicieron encuestas, las cuales fueron elaboradas teniendo en cuenta la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Índices de Sustentabilidad). La tipificación se llevó a cabo a través de métodos estadísticos como lo son el Análisis de Componentes principales y el Análisis Clúster o Análisis de Conglomerados usando el software estadístico R versión 3.2.2 con el paquete de FactoMineR. El resultado permite indagar mediante índices de sustentabilidad, en una escala de 1 a 4, que las fincas orgánicas tienen valores cercanos al valor ideal para ser totalmente sustentables, las fincas en transición tienden a ser sustentables y las fincas convencionales no logran ser sustentables. La metodología MESMIS, es una herramienta que permite conocer algunos atributos del sistema y por ende del contexto, en este sentido debe entenderse que MESMIS, es un método para organizar, más no para definir la sustentabilidad de un sistema o la forma de hacer operativo el concepto.

Palabras clave: Agroecología, desarrollo rural, pequeños productores.

Keywords: Agroecology, rural development, smallholders farmers.

1 Zootecnista. Universidad de Cundinamarca. Semillero Grupo de Investigación Área Verde. Colombia. e-mail: losangeles27@hotmail.es

2 Docente-Investigador. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca. Grupo de Investigación Área Verde. Colombia. e-mail: nataliaescobar.e@gmail.com

3 Docente-Investigador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Tolima. Grupo de Investigación Área Verde. Colombia. e-mail: nesrom34@gmail.com

Determinación de firmas espectrales para cuatro coberturas en el corredor centro del departamento de Boyacá

Determination of spectral signatures for four coverage in the center of the Boyaca department

Karen Victoria Suárez Parra¹, Germán Eduardo Cely Reyes², Pablo Antonio Serrano Cely³.

La metodología actual de determinación de coberturas en Colombia, se fundamenta en la interpretación visual de varios tipos de imágenes multispectrales satelitales de resolución espacial media, combinada con verificación por sobrevuelo en el área de estudio, el resultado de este proceso es el censo de coberturas (Definidas por el IDEAM en 2010), y de las cuales no es posible determinar el tipo de plantas, ni el estado fenológico de las mismas; por lo dispendioso del proceso, se han sugerido el uso de herramientas tecnológicas que definen mediante una firma espectral o longitud de onda infrarroja, el tipo de cobertura, con lo cual genera una mayor eficiencia en tiempo y disminución de procesos. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es la determinación de las firmas espectrales para cuatro coberturas vegetales en el corredor centro del departamento de Boyacá, mediante el uso de imágenes satelitales, vuelos no tripulados e índices de vegetación con el fin de evaluar la metodología propuesta, su grado de confiabilidad y contrastarla con una ya validada. El desarrollo de esta investigación se llevará a cabo mediante el uso de un DRON, con el cual se toman una serie de imágenes aéreas en tres bandas (verde, rojo e infrarrojo cercano), las imágenes en el espectro infrarrojo, junto con las del espectro visible, los cuales son particularmente útiles en agricultura dado que visualizan las concentraciones de clorofila en las hojas o tasas de actividad fotosintética, detectando procesos en los cultivos tales como el estrés en la vegetación producido por la presencia de plagas y enfermedades, entre otros factores. Se espera obtener la validación de la metodología propuesta, con el fin de permitir a la comunidad científica y entidades determinantes de información, una mayor eficiencia para el desarrollo de la determinación de coberturas de la tierra, con el fin de lograr una mejor ordenación del territorio, la investigación de los recursos naturales mediante la aplicación de nuevas técnicas de teledetección, que mejoren la calidad de la información obtenida en diferentes campos de la ciencia.

Palabras clave: Imágenes satelitales, vuelos aéreos no tripulados, clasificación, teledetección.

Keywords: Satelital Images, unmanned aerial flights, classification, remote sensing.

1 Ingeniero Agrónomo, MSc (c), Docente Catedrático, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, email: vickoaf@gmail.com

2 Ingeniero Agrónomo, MSc, Docente Asistente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, email: germancely@yahoo.com

3 Ingeniero Agrónomo, MSc, Docente Asistente, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, email: pablo.serrano@uptc.edu.co

Evaluación de la sombra en el establecimiento de *Trichanthera gigantea* (Aro o Nacedero) en Bucaramanga (Santander)

Evaluation of the shadow on the establishment of *Trichanthera gigantea* (Aro or Nacedero) in Bucaramanga (Santander)

Genny Lizcano C.¹, Lina Hernández G.² y Vladimir Sánchez M.³

Esta propuesta responde a las necesidades de mejoramiento tecnológico del sector ganadero del departamento de Santander, así como al uso más eficiente del suelo y de los recursos naturales disponibles en la zona al usar herrerías silvopastoriles, lo que le da un enfoque de sostenibilidad ambiental y de mayor responsabilidad social con las futuras generaciones, intentando disminuir el impacto ambiental que hace la ganadería. La *Trichanthera gigantea* (Nacedero, Aro, Cajeto, Cafeto, Quebrabarrigo, Madre de agua, Cuchiyuyo, Llama agua) es una especie arbórea de la familia Acanthaceae que tiene gran potencial de utilización en programas de suplementación nutricional en varias especies animales, y Santander tiene zonas con condiciones de nicho agroecológico favorable. Es una especie de fácil propagación, de alto contenido nutricional, alta digestibilidad y fácil cosecha, pero en el departamento no se ha generado información relacionada con el nivel de sombra recomendable a usarse, ya que esta especie crece muy bien en sotobosque, ni tampoco con estudios de propagación del material vegetativo. El Trabajo se realizará en condiciones de bosque de la reserva natural de UDES VERDE del Campus Bucaramanga de la Universidad de Santander, ubicado en Lagos del Cacique a una altitud de 1035 m.s.n.m. Se utilizará un diseño factorial en bloques al azar 3x2x3 estudiándose tres niveles de sombreado y un testigo sin sombra, dos anchos de estaca y tres largos de estaca, con tres repeticiones cada uno (parcela) y con 18 individuos cada parcela. Se procederá a medir porcentaje de germinación en días, número de ramas, número de hojas por rama, longitud de planta y disponibilidad de forraje. Al final se hará análisis bromatológicos a cada uno de los tratamientos para determinar cuál es el método de siembra recomendado.

Palabras clave: producción de biomasa, sostenibilidad ambiental, forraje (USDA).

Keywords: Biomass production, environmental sustainability, forage.

1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). lizcanogenny@gmail.com

2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). Linahernandezg23@gmail.com

3 Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). vladimirsanchez@unillanos.edu.co

Competencia intraespecífica de *Rumex acetosella*, e inter específica de *Rumex acetosella* y *Daucus carota*

Rumex acetosella intraspecific competition and *Rumex acetosella* - *Daucus carota* interspecific competition

Zulma Catherine Cardenal Rubio¹ y Yomaira Liney Pinto Acero²

Rumex acetosella L. es una maleza perenne, limitante en áreas hortícolas de Boyacá y Cundinamarca, reconocida por los agricultores como planta invasora de difícil manejo en cultivos de zanahoria. Con el fin de establecer las pérdidas causadas por el efecto de competencia y aportar al conocimiento del comportamiento de esta maleza en los agroecosistemas, se desarrolló una evaluación de la competencia inter-específica entre *R. acetosella* y *D. carota* y una evaluación de competencia intra-específica para la maleza. Los experimentos se realizaron bajo un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y tres repeticiones para identificar el efecto individual y combinado de los factores luz, agua, nutrientes y densidad sobre el desarrollo y producción de estas especies. Se determinó que las pérdidas en producción del cultivo en asocio con la maleza alcanzan hasta un 91,19% cuando se someten a competencia total y de un 86,32% cuando la competencia es por agua y nutrientes, igualmente se encontró una reducción en la acumulación de biomasa del vástago y raíces de la maleza, incluso cuando compite con un solo individuo de su misma especie, no obstante se observó que la planta bajo la condición de competencia intra-específica no presenta estrés, por el contrario aumenta su contenido de nitrógeno foliar debido al aumento de clorofila como respuesta a esta condición. Finalmente se resalta la capacidad adaptativa de *R. acetosella*, indicando una respuesta plástica ante las condiciones impuestas y la generación de un efecto negativo sobre el rendimiento y desarrollo del cultivo.

Palabras clave: Luz, agua, nutrientes, biomasa, producción semilla, maleza

Keywords: Light, water, nutrients, biomass, seed production, weed.

1 Ingeniero Agrónomo, M.Sc Fisiología Vegetal, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo investigación Fructal JDC. Tunja, Colombia. Correo: zcardenal@jdc.edu.co

2 Ingeniero agrónomo, M.Sc. Ciencias Agrarias, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo de Investigación Fructal JDC. Tunja, Colombia. Correo: lineyje-fay@hotmail.com

Estrategia procedimental para la denominación de origen sustentada en cualificación melisopalínológica de miel de abejas

Procedural strategy designation of origin sustained by honey melisopalínology qualification

Alberto Castellanos Riveros¹

El desarrollo integral del sector agrario colombiano, debería reorientarse hacia el reconocimiento de su biodiversidad, apoyado en la biotecnología moderna, para llegar a proveer alimentos con el desarrollo del concepto integral de manejo de agroecosistemas: sostenible, eficiente y competitivo (Lobo, 2008). En el escenario de la competitividad, éstas son condiciones que en el corto plazo garantizan al sector agrario colombiano un gran potencial de crecimiento (ECAPMA, 2010) (CPAA, 2010). Como parte de esa Biodiversidad y el reconocimiento de productos agropecuarios con potencial competitivo en Colombia está la miel de abejas (CPAA, 2010) (FAO-OMS, 2001), la cual, aunque se le reconoce su alta calidad en muchas regiones, adolece de una caracterización de propiedades especiales constitutivas que le signifiquen un valor agregado. La propiedad a la que se refiere este estudio es la diferenciación de los granos de polen de acuerdo a la taxonomía botánica, la cual define un origen particular, mono o multifloral de un área geográfica determinada, un campo que estudia la melisopalínología (Erdtman, 1943) (Telleria, 2001) (Prudkin, 2003), con lo cual aumentaría el potencial de mercado internacional para referir al producto miel de abejas una "Indicación Geográfica o denominación de origen reconocida", en áreas geográficas particulares Colombianas, le daría valor agregado con beneficio a los productores apícolas (FAO-OMS, 2001) (Bernardello, 1995). A partir de una identificación de los pocos estudios que se han hecho en Colombia (Nates Parra, 2013) y otros contextos (Espinosa Cifuentes, 2004) (Consejo de la UE, 2001) (Villanueva Gutiérrez, 1994), el autor pretende formular una propuesta de investigación que estructurare un procedimiento para caracterizar miel de abejas de zonas geográficas específicas, de implementación en cualquier lugar, como se tiene en países como México (Villanueva Gutiérrez, 2002) y Francia (Consejo de la UE, 2001). Ese procedimiento involucra botánica y melisopalínología como herramientas metodológicas infaltables para dicha caracterización. De esta manera se considera, que en el momento que se apropie este procedimiento y se difunda, significaría asertividad de la academia a los productores apícolas, mejorando el valor agregado a la miel Colombiana que se comercializan a nivel internacional o nacional.

Palabras clave: Sector agrario, investigación botánica, jardín botánico, flora, recursos vegetales.

Keywords: Agrarian region, botanical research, botanical gardens, flora, plant resources.

¹ Docente Asistente. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. albertocr68@hotmail.com

Comercialización de la carne ovina en Colombia Sheep meat commercialization in Colombia

Brenda J Chacón Valencia¹; Henry Cardona Cada-vid¹.

La ovinocultura es un sistema de producción tradicional, artesanal y culturalmente arraigado a la zona atlántica, cundi-boyacense y los santanderes colombianos, actualmente es una producción emergente en Colombia, en la que los productores han consolidado asociaciones y cadenas productivas que les permiten trabajar conjuntamente para estandarizar y mejorar sus parámetros productivos, reproductivos, de mercadeo, comercialización y consumo de la carne. Se realizó un análisis descriptivo del estado actual de la comercialización de carne ovina en Colombia, mediante entrevistas semiestructuradas a los comercializadores identificados en el país, además de una revisión bibliográfica sobre hábitos de consumo, costo, precio, disponibilidad en el mercado e importación de productos. El país cuenta con nueve plantas de sacrificio certificadas (La Veguita - Guajira, Frigorífico Camagüey - Atlántico, Frigocer - Córdoba, Frigo Colanta - Antioquia, Planta Chocontá - Cundinamarca, Caprinos Álvarez y Planta Manzanares - Santander, Carlina - Tolima y Cames y derivados de Occidente - Valle del Cauca), de las cuales sólo dos son exclusivas para el faenado de caprinos y ovinos (La Veguita - Guajira y Caprinos Álvarez - Santander), el precio de compra promedio de Kg en pie es de COP\$ 3.850 (US\$1.3) (entre COP\$2000 - COP\$5000); de las comercializadoras consultadas, en promedio se benefician 80 corderos al mes con una tarifa de sacrificio promedio de COP\$ 30.000 (US\$10) (entre COP\$ 17.000 - COP\$ 36.000). Con el análisis de la información colectada se demuestra que el comercio de carne ovina se encuentra en etapa de crecimiento, al igual que el censo poblacional con retención de vientres para reproducción y aún no se ha estimado el consumo real de carne ovina per cápita en el país ni existen mecanismos formales bien consolidados para la comercialización de animales. Para que el sector ovino continúe con su desarrollo, se debe mejorar la tecnificación en la producción y en la información estatal (censos poblacionales y estructuración de datos de sacrificio y consumo) y estandarizar los procesos de beneficio, comercialización, trazabilidad y calidad del producto al consumidor final y de esta manera, proponer estrategias de mercadeo que permitan aumentar su consumo.

Palabras clave: Consumo, cordero, faenado, frigorífico, mercado

Keywords: Chill-room, lamb, market, meat intake, slaughtering

Agradecimientos

Semillero de Investigación y Grupo de Estudio en Caprinos y Ovinos, GECCO-GaMMA de la Universidad de Antioquia. Financiado por: Sostenibilidad CODI-Universidad de Antioquia 2016 para el Grupo de investigación GaMMA

¹ Grupo de Investigación -GaMMA-, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Colombia. E-mail: brenda.chacon@udea.edu.co

Alternativa de cambio de antibióticos promotores de crecimiento en el alimento de pollos de engorde

Alternative for change of antibiotic promoters of growth in feed of broilers

Fernando Sanabria Naranjo¹, Luz Marina Parra González².

La preocupación general del consumidor es la de ingerir una proteína de origen animal con residuos de antibióticos que puedan llegar a ocasionar resistencia bacteriana al consumirla. Los capsaicinoides encontrados en los ajíes picantes poseen grandes cantidades de flavonoides al igual que los propóleos, que son resinas que las abejas colectan de las yemas de las plantas utilizándolas en la colmena para prevenir y controlar la proliferación de microorganismos como hongos, virus y bacterias. El objetivo fue evaluar si la adición de los capsaicinoides y el extracto etanólico de propóleos (EEP) favorece como un potencial alternativo para la sustitución de los antibióticos promotores de crecimiento en el alimento de los pollos de engorde. Se buscó evaluar la acción de los capsaicinoides a una concentración de 10 gramos por tonelada de alimento y la adición del extracto etanólico de propóleos (EEP) a dosis de 0,1; 0,2 y 0,5 cc por litro de agua durante los tres primeros días de cada semana de vida, valorando los resultados zootécnicos de mortalidad, incremento de peso, conversión alimenticia, alometría de órganos digestivos, morfometría intestinal y presencia o no de coccidia. En el experimento se pudo observar que las aves no presentaron rechazo al consumo de alimento ni al agua de bebida, la mortalidad correspondió a parámetros normales, no hubo sintomatología clínica de coccidia. No se observaron diferencias significativas en cuanto al peso de las aves ni en la alometría de órganos digestivos, ni en los resultados de ELISA para inmunología; las aves que consumieron APCs mostraron una menor longitud en las vellosidades intestinales. Como conclusión se pudo determinar que al utilizar la capsaicina 10 ppm en el alimento más 0.2 cc de extracto etanólico de propóleos por litro de agua durante los tres primeros días de cada semana son una alternativa para reemplazar los antibióticos promotores de crecimiento.

1 Médico veterinario zootecnista. Grupo de Investigación en Desarrollo Sostenible de los Sistemas Agropecuarios y Agroindustriales (USTAGRI), Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Santander. fernando.sanabria@ustabuca.edu.co

2 Bióloga. Grupo de investigación en Desarrollo Sostenible de los Sistemas Agropecuarios y Agroindustriales (USTAGRI), Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Santander. luzmarina.parra@ustabuca.edu.co

Implementación de un modelo productivo cunícola auto-sostenible para productores de pequeña escala

Implementation of a self-sustaining cunicola production model for small-scale producers

Segundo Rafael Castro Guerrero,¹ Leidy Johanna Ráquira Sora²

El Altiplano cundiboyacense, se caracteriza por un alto nivel en sistemas de participación campesina de minifundio y recientemente en micro-fundíos, limitándose la implementación de sistemas de producción animal de grandes especies, adicionalmente el sector agropecuario en la actualidad enfrenta grandes cambios alimentarios y climáticos donde es imprescindible la satisfacción bilateral entre productores y consumidores buscando que la calidad del producto satisfaga las exigencias del comprador como factor determinante en el momento de adquirirla; simultáneamente los costos de producción deben orientarse hacia un proyecto rentable y sostenible para el pequeño productor, siendo fructuoso aprovechar las ventajas nutricionales, prolífica y de variedad alimenticia que brinda una especie menor como es el conejo. En este sentido, la propuesta en una primera aproximación pretende como principio regulador de la actividad tecno-científica, multicultural y biodiversa promover la implementación de un modelo productivo cunícola auto sostenible ubicado en la granja Puente Restrepo de la U.P.T.C, partiendo de tres premisas como son generar alternativas creativas en instalaciones; implementar formas de alimentación innovadoras que suplan los niveles nutritivos de la especie y reduzca los costos de producción; y simultáneamente utilizar los subproductos que la misma especie genera para el montaje de bancos de alimentación con especies conocidas tales como Morera (*Morus alba*), Tilo (*tilia*), Alfalfa (*Medicago sativa*), Lechuga (*Lactuca sativa*), Rábano (*Raphanus sativus*), Trébol (*Trifolium*), entre otras. Se espera lograr el mejor aprovechamiento de la población de especies animales domésticas, con el fin de obtener el máximo rendimiento físico y económico, generar una conciencia colectiva a nivel del pequeño productor hacia la producción animal más sostenible, aplicada a los procesos de la cadena productiva pecuaria, así como en el área económico-administrativa enfocada al empresarismo, conducentes a enfrentar los retos que impone actualmente

1 Médico Veterinario, Esp, Msc, Docente investigador, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de MVZ, Tunja, srcastrog@yahoo.es

2 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa MVZ, Tunja, joaleidi@hotmail.com

Palabras Clave: Capsaicinoides, propóleos, flavonoides, morfometría, consumidor.

Keywords: Capsaicinoids, propolis, flavonoids, morphometry, consumer.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Santo Tomas por apoyar la investigación del sector avícola y permitir desarrollar el proyecto en el Centro Experimental el Limonal.

la economía globalizada y contribuir al autoabastecimiento del país en productos pecuarios.

palabras clave: Producción animal, sostenibilidad, cunicultura, empresarismo.

Keywords: Animal production, sustainability, cunicultura, entrepreneurship.



Análisis y caracterización de la producción de cacao (*Teobroma cacao* L.) en Landazuri Santander Colombia

analysis and characterization of production of cocoa (*Teobroma cacao* L.) in Landazuri Santander Colombia

Luz Marina Romero Alvarado¹

En la troncal del Carare Magdalena Medio Colombia, se encuentra el municipio de Landazuri-Santander. El clima, microclima y suelos son variables y favorecen la producción de cacao (*Teobroma cacao* L.). Por observación, la siembra se aproxima a 4.000 hectáreas; sin embargo, la producción es baja y no rentable por falta de planeación para la producción desde la preparación del terreno para la siembra hasta la etapa de obtención de la pepa madura. En esta última etapa los acopiadores demandan el producto generalmente en fincas, fijan el precio y adquieren las cantidades para ofertarlas en el mercado monopólico; posteriormente, el modus operandi se repite. La formulación del problema se contextualiza en la interrogante: ¿sensibilizar a los productores de cacao en Landazuri-Santander, Colombia para mejorar los procesos de producción y no ofertar el cacao en pepa madura permite mejorar sus ingresos y calidad de vida? El objetivo general es analizar y caracterizar la producción de cacao en Landazuri-Santander, Colombia. La metodología será básica y aplicada, el método será inductivo y exploratorio, el enfoque investigativo será cuantitativo. La importancia de la investigación se centra en contribuir a la solución del problema que afecta a los productores de cacao del municipio objeto de estudio. Con los resultados de la investigación se espera abrir nuevos escenarios investigativos, un artículo científico publicado o sometido en revista de alto impacto y al menos una propuesta de creación de una empresa transformadora del grano de cacao en un producto, subproductos y sus derivados.

Palabras clave: Finca, suelos, cosecha, rendimiento, acopiadores, transformación.

Keywords: Farm, soils, crop, yield, reapers, transformation.

Evaluación de la calidad del vermicompuesto

Quality Assessment of vermicompost

Nancy Pulido Soler¹, Harvey Mondragón Martínez².

La problemática ambiental acerca del manejo de residuos producidos en plantas de sacrificio alcanza anualmente un índice muy alto de contaminación, la producción de vermicompuesto, es decir abono orgánico a base de contenido ruminal, es una alternativa viable y eficiente que disminuye el impacto ambiental de dichos residuos. En este sentido es importante desarrollar tecnologías adecuadas para la producción de vermicompost que cumplan con los criterios de calidad, que posibilite su comercialización y correcta utilización en la agricultura. Debido a lo anterior se planteó esta investigación que tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica y fisicoquímica del vermicompuesto en dos épocas de cosecha, basado en los criterios de calidad establecidos en la NTC 5167, el experimento constó de 2 tratamientos en dos épocas de cosecha, con 6 repeticiones cada uno. El análisis estadístico consistió en una prueba de T de Student para variables independientes con un nivel de significancia de 0,05; para las variables categóricas *Salmonella* spp, temperatura, humedad y pH, se aplicó un ANOVA con efectos fijados con un nivel de significancia de 0,05. Según los criterios de calidad fisicoquímica el abono cumplió con lo establecido en la norma y en cuanto al análisis microbiológico, la presencia de patógenos como la *Salmonella* spp y *Enterobacterias* estuvo relacionada con la humedad, aunque la mayoría de las muestras evaluadas sobrepasan los límites permitidos por la NTC 5167 y se considera que no hay inocuidad, potencialmente si se controla la variable, se podría llegar a cumplir con los criterios de la calidad de la norma.

Palabras clave: Caracterización fisicoquímica, contenido ruminal, microorganismos.

Keywords: Characterization physicochemical ruminal content, microorganisms.

¹ Docente Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Escuela de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Tunja Boyacá Colombia. marina.romero@uptc.edu.co

¹ Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. M.Sc (C) Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo investigación AOF JDC. Tunja, Colombia. Correo: nanhary81@yahoo.es

² Licenciado en Matemáticas. M.Sc (C) Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Grupo de Investigación AOF JDC. Tunja, Colombia. Correo: harveymond@gmail.com

Caracterización del subsistema papa (*Solanum tuberosum* L.). Caso municipio de Siachoque Boyacá

Potato characterization subsystem (*Solanum tuberosum* L.). Case municipality of Siachoque Boyaca

Álvaro Enrique Alvarado¹, Pablo Antonio Serrano², Pedro José Almanza-Merchán³

En el departamento de Boyacá, la papa se considera como el cultivo de mayor importancia económica, teniendo en cuenta que se cultiva en más de 85 municipios, cubriendo una extensión de 38.200 ha. Sin embargo, su producción y productividad se ven afectados por diversos factores de tipo ambiental, cultural y técnico, lo que hace necesario establecer una caracterización del sistema productivo del cultivo de papa en Siachoque-Boyacá, por ser este uno de los mayores productores del tubérculo. La metodología utilizada con el fin de establecer las características del sistema de producción, se fundamentó en la realización de visitas a fincas de productores y aplicación de encuestas, con el objetivo de documentar sus conocimientos y experiencias en torno al cultivo y otros aspectos del sistema productivo. La metodología utilizada, fue de tipo cualitativo – descriptivo, basada en criterios no métricos de recolección de datos, obedeciendo a las características propias de la investigación y con base al criterio del investigador. Se encontró que las variedades más cultivadas en el municipio, corresponden a parda pastusa, lca única (R12) y Tuquerreña; la fertilización se efectúa en un 100% con productos de síntesis química, y son aplicados al momento de la siembra; las principales plagas reportadas como limitantes por los productores, corresponden a polilla guatemateca (*Tecia solanivora*) y gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) con una incidencia del 40%, cada una; respecto al subsistema enfermedades, el 60% de los productores consideran que la más limitante es la gota de la papa (*Phytophthora infestans*), un 30% manifiesta que es el tizón temprano de la papa (*Alternaria solani*) y el 10% costra negra (*Rhizoctonia solani* Kuhn). En tanto que dentro de las arvenses reportadas, los de mayor presencia son raigras (*Lolium multiflorum*), rabano (*Raphanus sp*), kikuyo (*Kikuyo chloa clandestina*) y cenizo (*Chenopodium petiolare*). Se concluye que el subsistema que presenta el mayor riesgo en la producción es polilla guatemateca y que los cultivadores desconocen el

1 Ingeniero Agrónomo. Docente Asociado. Grupo de investigación GIPSO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. E-mail: alvaro.alvarado@uptc.edu.co

2 Ingeniero Agrónomo. Docente Asistente. Grupo de investigación GIPSO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. E-mail: pserranocely@gmail.com

3 Ingeniero Agrónomo. Docente Asociado. Grupo de investigación GIA. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. E-mail: Pedro.almanza@uptc.edu.co

Tecnologías para conservación, almacenamiento y transporte de muestras en Medicina Veterinaria

Technologies for conservation, storage and transport of samples in Veterinary Medicine

Rafael D. Blanco Martínez^{1*}; Juliana Loaiza Escobar¹; Ana Cristina Zuñiga².

La conservación de los elementos de origen biológico en el sector salud es un aspecto de gran importancia para el mantenimiento de los componentes esenciales presentes en las muestras, mantener su calidad y su preservación para su futura utilización. El desarrollo agropecuario a nivel nacional, en la mayoría de los casos, está distribuido en territorios que se hallan distantes de las ciudades principales donde se ubican la mayoría de los centros de diagnóstico o laboratorio clínico veterinario. Esto dificulta el envío de las muestras necesarias para confirmar un diagnóstico presuntivo. Teniendo en cuenta lo anterior y la existencia de pocos prototipos disponibles para el transporte de material biológico de uso en Medicina Veterinaria, la Corporación Universitaria Lasallista, en cumplimiento de su labor misionarial, ha generado proyectos alrededor de la salud humana y animal, donde se han consolidado procesos de investigación y desarrollo para el fortalecimiento de tecnologías, específicamente la cadena de frío para el sector agropecuario. Como objetivo se propone fabricar y validar un prototipo de caja autónoma para el transporte de muestras de uso en Medicina Veterinaria usando el paquete tecnológico en cadena de frío. Para tal fin, se realizará un trabajo de ingeniería, basado en etapas de diseño, fabricación y pruebas de concepto, a la vez que se hará trabajo en campo mediante la instalación y prueba de la tecnología, con control de variables críticas y análisis de resultados de funcionalidad de la tecnología en campo. Se pretende comparar el modelo tradicional de transporte de muestras para uso en Medicina Veterinaria, con el prototipo diseñado, con el fin de comparar alteraciones en algunas variables como: Hematología, Bioquímica sanguínea, citochímico de orina, entre otros, evidenciando de esta forma la necesidad de estas tecnologías en el sector. El mercado objetivo de este desarrollo es el sector Salud, representado en hospitales, centros de investigación y desarrollo, laboratorios, instituciones públicas que realizan trabajo de campo y recolección de muestras de pacientes para diagnóstico, vacunación, almacenaje

1 Docente tiempo completo del programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas- Antioquia.

*correspondencia: rablanco@lasallistadocentes.edu.co

2 Docente tiempo completo del programa de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingenierías. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas- Antioquia.

concepto de sistema de producción. Por tanto, las decisiones sobre cómo, cuándo y dónde producir se basan en su conocimiento empírico.

Palabras clave: Sistema de producción, subsistemas, encuestas, manejo integrado.

Keywords: Production system , subsystems , surveys, integrated management

de material biológico sin riesgo de contaminación y deterioro de las muestras.

Palabras clave: Conservación, transporte biológico, almacenamiento, temperatura, portátil

Keywords: Conservation, biological transport, storage, temperature, portable (MeSH).



Análisis comparativo de la producción, características fisicoquímicas, conteo de células somáticas y perfil de ácidos grasos de leche en ovejas East Friesian y Awassi-Lacaune bajo un sistema de producción estabulado en Río Frío, México

Comparative analysis of production, physicochemical characteristics, somatic cell count and fatty acid profile of East Friesian sheep milk and Awassi - Lacaune under a feedlot production system in Rio Frio, Mexico

Héctor Alejandro de la Cruz Cruz¹, Andrés Ernesto Ducoing Watty², Claudia Delgadillo Puga³, Rosa Isabel Higuera Piedrahita¹, Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz^{1*}.

Actualmente la producción ovina en México ha ido evolucionando, en los últimos diez años ha explorado la producción de leche y su procesamiento a quesos madurados; volviéndose una alternativa al consumo de la de vaca y de los subproductos lácteos, debido a su sabor específico, textura, tipicidad y su imagen natural, además de ser saludable. Esas características pueden ser influidas por varios factores, como la alimentación, ambientales, fisiológicos, genéticos y tecnológicos. Por esta razón la calidad de la leche se evalúa principalmente por sus propiedades fisicoquímicas, organolépticas, de coagulación, las cuales dependen de la concentración de grasa, proteína y células somáticas (CCS); también se ve modificada por la presencia de otros componentes con acción nutracéutica, como el ácido linoleico (CLA) y otros ácidos grasos (FAS). El desarrollo de las razas especializadas en producción de leche, es en general, el resultado de años de selección y cruzamientos dirigidos, por ejemplo la raza East Friesian; que ha sido utilizada para crear nuevas combinaciones genéticas, como la raza Assaf. El objetivo general de este estudio es comparar las características fisicoquímicas, de ácidos grasos, conteo de células somáticas y niveles de producción lechera en ovejas E. Friesian y Awassi-Lacaune en un sistema estabulado que permitan la selección de los mejores animales. Se utilizará un rebaño lechero ubicado en la localidad de Río Frío, Estado de México; 15 ovejas E. Friesian y 15 Awassi-Lacuane con 30 a 40 días posparto, condición corporal entre tres y cuatro, clínicamente sanos, alimentados según la dieta formulada durante todo el estudio. Los muestreos serán

1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

2 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM.

3 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Héctor Alejandro de la Cruz Cruz, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. delacruz@unam.mx 01 (55) 31895230. Modalidad: oral. Área: Producción de leche.

Creación de la empresa ARAL (Productora de derivados lácteos de cabra)

Creating the company ARAL (Producer of dairy goat)

Natalia Ariza A.¹ y Vladimir Sánchez M.²

Esta idea de negocio sale de la necesidad familiar al poseer un terreno que tradicionalmente ha sido explotado con cabras en un sistema tradicional continuo ante lo cual surge la idea de crear la empresa ARAL con el ánimo que produzca de manera tecnificada leche de cabra, pero que además transforme el producto dándole valor agregado al encontrar un mercado específico en Europa a través de la empresa de uno de los miembros de la familia que hace varios años se encuentra radicado en Estocolmo, Suecia quien también es heredero de la finca y está dispuesto a ser socio estratégico de ARAL. El proyecto se desarrollará en la finca El Roble, en Piedecuesta (Santander) a una temperatura promedio de 21 ° C, una humedad relativa del 93%. En su primera Fase la empresa estará enfocada al montaje de un sistema de producción en 10 hectáreas con una carga de 25 animales/ Ha de las razas Alpina, Anglo Nubiana, Boer y Cabra Criolla Santandereana, basado en el mejoramiento de suelo y la oferta nutricional a través de la transformación del manejo de pastoreo continuo a un sistema Voisin con suplementación con bancos forrajeros de *Tithonia diversifolia*, *Morus alba*, *Trichantera gigantea* y *Sacharum officinarum*. Los animales estarán estabulados en aprisco desde las 5 pm a las 8 am. El aprisco será una estructura elevada lo que permite la recolección de excretas para ser transformadas a través de compostaje o lombricultivo, para ser posteriormente reincorporadas al cultivo forrajero. Se construirá una planta de lácteos en la que se pueda producir queso artesanal francés en condiciones óptimas de higiene que permita ofertar un producto con calidad de exportación. En la segunda fase se consolidará a la empresa ARAL como referente importante en la industria caprina regional, permitiendo capacitar a más caprinocultores y poder convertirlos en socios estratégicos a quienes se les garantizará un pago por la leche más alto que el actual, convirtiendo a la empresa también en comercializadora de derivados lácteos lo cual permiti-

1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). isabelarizaalba@yahoo.com

2 Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). vladimirsanchez@unillanos.edu.co

cada 15 días a partir del día 35 hasta el 125 de lactancia; evaluando los siguientes parámetros: porcentaje de grasa, proteína, sólidos no grasos, lactosa y densidad (g/cm^3), asimismo, se tomará la información referente a producción de leche (litros) utilizando un medidor de la marca *Waikato*® para ovejas, condición corporal, conteo de células somáticas con el uso del estuche digital portátil *Portachek*® y perfil de ácidos grasos de acuerdo al método oficial de la AOAC Internacional (2003). Se empleará un modelo para observaciones repetidas para evaluar el efecto del grupo genético y uno lineal para determinar el grado de asociación existente entre las variables medidas, por medio de la función de modelos lineales generalizados de *Statgraphics*®.

Palabras clave: Ácidos grasos, calidad, leche, East friesian, Awassi- Lacaune.

Keywords: Fatty acids, quality, milk, East friesian, Awassi-Lacaune.

Agradecimientos

Al Ing. Fernando Sotres por su importante colaboración en la liofilización de las muestras, a la Dra. Susana Mendoza Elvira por su apoyo con infraestructura y al Dr. Miguel Ángel Galina Hidalgo por su apoyo constante con el equipo (*Milkoscan*), así como con sus aportaciones intelectuales al trabajo.

Proyecto apoyado por PAPIIT: IN222814-2: El uso de ex-plantas abomasales en el estudio de la infección y actividad antihelmíntica contra *Haemonchus contortus* en ovinos.

rá colocar mayores volúmenes al mercado blanco y con más variedad de productos con marca de “denominación de origen”, producidos en condiciones de pastoreo y de la mano con el ambiente lo que aspiramos abra más mercados redundando en bienestar para las familias beneficiarias del proyecto.

Palabras clave: Leche de cabra, sostenibilidad ambiental, forraje (USDA).

Keywords: Goat milk, environmental sustainability, fodder



Análisis económico en la producción de papa (*Solanum tuberosum* L.), a partir de la aplicación de elicitores

economic analysis in potato (*Solanum tuberosum* L.) production from the application of elicitors

Yamith Ernesto Burgos¹, Yomaira Liney Pinto², Zulma Cardenal³

La papa es uno de los cultivos más importantes en Colombia, donde la mayoría de variedades sembradas en Colombia son susceptibles al ataque de *Phytophthora infestans* y la protección de las cosechas se basa principalmente con el uso de fungicidas. La papa var. Diacol Capiro es la más utilizada para el procesamiento industrial en Colombia debido a su calidad y alta producción. El uso de elicitores no ha sido totalmente caracterizado, se han utilizado ampliamente para inducir diferentes respuestas relacionadas con la resistencia; los principales factores que determinan la aceptabilidad y calidad de las papas fritas son la textura, el color y el sabor. A través de ésta investigación se logró evaluar la acción de cuatro elicitores en la calidad de papa Diacol Capiro, el análisis se establece para determinar económicamente cuál de los elicitores genera menos pérdidas después de cuantificar la producción, teniendo como base el precio de los elicitores y el precio de venta al mercado. La investigación se llevó a cabo en la vereda el Toval del municipio de Tutazá, Boyacá, en donde se aplicaron cuatro elicitores: Glucosamina 1.5%, GABA 1g.L⁻¹, Fosfito de Potasio 1cm.L⁻¹ y Ácido Salicílico 1g.L⁻¹ y la no aplicación de elicitores, en dos épocas del cultivo según la BBCH, formación de tallos secundarios, floración y en las dos épocas, evidenciando diferencias en cuanto a variables de producción, calidad y precio de venta de tubérculos para la industria.

Palabras clave: Almidón, azúcares reductores, azúcares no reductores, papa cero, materia seca.

Keywords: Starch, reducing sugars, non-reducing sugars, zero potato dry matter.

1 Director de proyectos, Fondo Nacional de Fomento de la papa. FEDEPAPA Bogotá. yamithburgos@gmail.com.

2 Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de investigación FRUCTAL. Tunja. ypinto@jdc.edu.co

3 Docente Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de investigación FRUCTAL. Tunja. zcardenal@jdc.edu.co

Evaluación de la sostenibilidad del uso de fertilizantes en producciones bovinas

Sustainability assessment fertilizer use in cattle production

Emma Sofía Corredor Camargo¹, Edwin Manuel Páez Barón², Jorge Armando Fonseca Carreño³.

La demanda de las poblaciones sobre los recursos ecosistémicos se ha duplicado durante las últimas décadas, como consecuencia directa del crecimiento demográfico y del incremento del consumo de tipo individual. El impacto ambiental asociado específicamente al sector pecuario se presenta durante toda la cadena de producción, desde la primaria hasta la comercialización, generando entre otros efectos adversos el cambio en el uso del suelo, la degradación del mismo y la contaminación de recursos hídricos, asociados en muchos casos a la revolución verde. En tal sentido este trabajo tiene como objetivo evaluar la sostenibilidad del uso de fertilizantes en producciones bovinas de los municipios de Tunja y Combita para lo cual se realizará una investigación basada en estudio de caso a través de un análisis descriptivo y cuantitativo, como población objeto de estudio se consideraran fincas cuyo principal ingreso económico es la producción de leche. Para la identificación de la muestra se realizará una socialización del proyecto a asociaciones ganaderas y se establecerán como unidades de análisis sistemas de producción bovina cuyos propietarios estén interesados en hacer parte de la investigación, utilizando así un muestreo no probabilístico discrecional. Los resultados esperados incluyen la cuantificación de los requerimientos del uso de fertilizantes en sistemas de producción bovina de la zona, la identificación del impacto de la aplicación de fertilizantes sobre el recurso hídrico por medio de la estimación de la huella hídrica gris, además de determinar la relación entre el uso de fertilizantes y los parámetros productivos de las explotaciones muestreadas, evaluando la eficiencia económica de la aplicación de estos.

Palabras clave: Impacto, ambiental, parámetros.

Keywords: Impact, environmental, parameters.

¹ Docente ocasional, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaras y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, emma.corredor@unad.edu.co

² Docente asistente, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaras y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, edwin.paez@unad.edu.co

³ Docente asistente, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaras y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, jorge.fonseca@unad.edu.co

La huella de carbono en la producción ganadera: una primera aproximación

The carbon footprint of livestock production: a first approximation

Edwin Manuel Páez Barón¹

Con el objetivo de evaluar el impacto ambiental que tienen los sistemas de producción ganadera bovina, se desarrolló una investigación conducente a estimar la huella de carbono de sistemas productivos de ganadería bovina de leche localizados en la ciudad de Tunja. Se realizó un muestreo dirigido donde se analizaron pequeños sistemas productivos de tipo lechero y doble propósito, localizados en las 10 veredas que constituyen el sector rural de Tunja. Se desarrolló un estudio de tipo descriptivo, fundamentado en los métodos de observación y análisis, junto con la elaboración de instrumento de tipo encuesta aplicado a los productores de las unidades productivas seleccionadas. Se partió de la caracterización de la zona de estudio y de cada una de las unidades productivas objeto de la investigación, junto con el establecimiento de los límites del sistema para estimar la huella de carbono del sistema productivo. Como resultado de la investigación, se pudo determinar que la huella de carbono promedio para las unidades productivas analizadas estuvo entre 0,3276 kg de CO₂e y 9,021 kg de CO₂e por cada litro de leche producida, notándose una amplia variación entre las diversas unidades productivas, representadas en las diferentes dinámicas desarrolladas en el proceso de obtención del producto final de cada unidad. Es importante señalar que las unidades productivas analizadas presentan un bajo nivel de incorporación tecnológica y que se desarrollan principalmente en condiciones de manejo extensivo, en donde la fermentación entérica representa la principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero. Esta constituye una herramienta base para el desarrollo de nuevas investigaciones relacionadas con la temática, y establecer un punto de partida para la implementación de estrategias que permitan disminuir el impacto negativo de los sistemas productivos ganaderos sobre los recursos naturales y el medio ambiente en la región.

Palabras clave: Leche, sistema, sostenibilidad.

Keywords: Milk, system sustainability.

¹ Docente asistente, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaras y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, edwin.paez@unad.edu.co

Elaboración de un plan ambiental estratégico sanitario para el barrio Nelson Mandela de Cartagena, Bolívar

Development of a strategic environmental and sanitary plan for the Nelson Mandela neighborhood of Cartagena, Bolívar

Erick Edmónd Román Harris¹

El Barrio Nelson Mandela de la ciudad de Cartagena, Distrito Turístico, declarado patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad, es una invasión que inició acumulando desplazados en 1993, producto de la violencia en el campo colombiano, un país en crisis social, hasta llegar a acumular para el año 2010 aproximadamente 100.000 habitantes. Presenta indicadores sociales muy bajos en todas sus dimensiones: económica, salud, ambiental y seguridad, a pesar de las intervenciones caritativas de múltiples fundaciones y organizaciones sociales que tratan, en lo posible, de proteger los Derechos Humanos fundamentales que el Estado no está en capacidad de garantizar. El barrio viola varias normas técnicas que limitan la intervención para urbanizar con equipamiento social arquitectónico porque conllevan factores de alto riesgo: la proximidad a un poliducto y atravesado por torres de energía de alta tensión, contiguo a un relleno sanitario (Henequén), el cual, entró en etapa de pos-clausura en el año 2001 convirtiéndose en una planta de biogás y por último, presenta una geología compuesta por arenas expansivas. Sumado a estas condiciones físicas están los factores sociales: violencia y corrupción. Los líderes son objetivos de asesinatos y la administración política posterga la intervención efectiva en dilación perpetua. La aplicación estratégica del Carburo de Cal (con colorantes) en las superficies internas y externas de las viviendas, a través de jornadas barriales guiadas por el método de la Investigación Acción Participación, IAP, para proveer un ambiente más fresco, más aséptico y con un aspecto visual paisajístico más agradable, pero, principalmente evidenciando organización social, presentando de esta manera la estrategia ambiental sanitaria sugerida en este diseño.

Palabras clave: Saneamiento básico, emergencia social, desplazamiento forzado

Keywords: Basic sanitation, social emergency, forced displacement

¹ Docente Instituto Universitario de la Paz. UNIPAZ. Grupo CIDICA. erick.roman@unipaz.edu.co

Diseño ecopedagógico con TIC's en el PRAE del instituto 26 de marzo de Barrancabermeja, Santander

Ecopedagogic design with ITC's for the School Environmental Project of the 26 de marzo institute in Barrancabermeja, Santander

Erick Edmónd Román Harris¹ y Sergio Dávila Pinzón²

Las encuestas aplicadas evidencian que los docentes encargados del PRAE en el Instituto 26 De Marzo de la comuna 5 del municipio de Barrancabermeja, Santander necesitan actualizarse con enfoques conceptuales y metodológicos más precisos y participativos, estrategias que les permitan abordar con éxito las tareas de concientización y concientización ambiental entre los estudiantes de manera constante y efectiva, ya que, se desmotivan rápidamente según los docentes. Muchos de las actividades ambientales se convierten en interés del estudiante solo si vale nota en el boletín según manifiestan los estudiantes y, es bien sabido que el pragmatismo es el principal enemigo ambiental, lo inmediato, lo fácil, la mala costumbre. Así pues, que también, estamos evidenciando resistencia en adaptaciones de cultura y valores para enfrentar el paradigma del desarrollo sustentable. En un municipio que tiene un pasivo ambiental por parte de Ecopetrol principalmente, entre otras empresas, y que ha padecido el conflicto colombiano por: guerrilla, paramilitarismo y narcotráfico. Tiene una población estudiantil moderadamente actualizada en conceptos ambientales, lo cual, se manifiesta en la falta de participación en el aseo del colegio, en una manifestación demasiado básica y desarticulada de conocimientos y prácticas actuales sobre las problemáticas ambientales a nivel local, regional, nacional y global. Las actividades ambientalistas desarrolladas en el colegio desde el PRAE abarcan desde las jornadas de orden y aseo a la señalización de zonas verdes y otros avisos alusivos al medioambiente. Hay charlas en clase acerca de diversos asuntos ambientales de contextos locales, nacionales y globales de manera expositiva con elementos comunes como la cartulina y/o el tablero. Aunque, existen elementos que demuestran la labor de los docentes y evidencias de ello, los estudiantes aún están dispersos. Par este diseño se realizó un juego estilo "quien quiere ser millonario" muy popular en televisión, pero, con un archivo de PowerPoint que permitió crear columnas de preguntas temáticas sobre la capa de ozono y los respectivos valores, puntajes a las preguntas, creando un juego didáctico con empleo de las TIC's. Esto tuvo un resultado fenomenal evidenciado en las encuestas que posteriormente midieron perceptibles cambios de actitud y no solo acumulación de conocimientos.

Palabras clave: Concientización ambiental, educación ambiental, cultura ambientalista.

Keywords: Environmental awareness, environmental education, environmentalist culture

¹ Docente Instituto Universitario de la Paz. UNIPAZ. Grupo CIDICA. erick.roman@unipaz.edu.co

² sergiodavila@live.com.co .

Evaluación de las especies *Typha angustifolia* y *Lemna minor*, en la remoción de contaminantes emergentes

Evaluation of species *Typha angustifolia* and *Lemna minor*, in removing emerging contaminants

Jesús Antonio Quintero Cardozo¹, Luis Guillermo Noche Ramírez² Oscar Mauricio Osorio³

Los compuestos emergentes (CE) son compuestos de distinto origen y naturaleza química cuya presencia en el ambiente, o las posibles consecuencias de la misma, han pasado en gran parte inadvertidas, además son compuestos de los cuales se sabe relativamente poco acerca de su presencia e impacto en los ecosistemas. Investigaciones realizadas en diversas partes del mundo han evidenciado los posibles efectos que causan al sistema endocrino y reproductor en animales de manera específica en peces, pero el espectro de análisis debe expandirse para identificar las afectaciones directas al medio y poder establecer concentraciones mínimas y máximas ya que no se encuentran regulados por entes de control; estos CE son descargados de manera continua a fuentes de agua, ya que la disposición de aguas residuales a fuentes hídricas es frecuente. La investigación contempla el análisis de la capacidad de las especies *Typha angustifolia* y *Lemna minor*, para la remoción de CE, a través de la implementación un sistema depurador piloto utilizando la técnica de fitorremediación para la remoción del ácido acetilsalicílico como agente contaminante de tipo emergente. La metodología contempla la elaboración de la solución sintética con dos concentraciones determinadas a través de un estudio de campo con análisis de 3 puntos de descarga de aguas residuales, y el análisis de referentes bibliográficos a nivel global; luego de la determinación de las concentraciones se procede a la preparación de CE a través de la maceración de pastillas comerciales de ácido acetilsalicílico. En el montaje experimental el fluido contaminado y aplicado de manera internamente según el tiempo de retención hidráulica, se distribuirá a 2 humedales artificiales de la siguiente manera: una corriente para un humedal de tipo subsuperficial que contendrá la especie *Typha angustifolia* y pasa al humedal de tipo superficial que contendrá la especie *Lemna minor*. Especies acuáticas seleccionadas para el estudio experimental, por su disponibilidad en la región y fácil adaptabilidad a las condiciones climáticas del territorio. Se efectuará un análisis de varianza (ANOVA) para medir el efecto conjunto entre los tratamientos. Se busca obtener un sistema que disminuya de manera significativa las concentraciones del CE.

Palabras clave: Humedales artificiales, fitorremediación, adsorción, metabolismo bacterial, sedimentación.

Keywords: artificial wetlands, phytoremediation, adsorption, bacterial metabolism, sedimentation.

1 Docente Investigador del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. jesus.quintero@unipaz.edu.co

2 Est. Del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. luisnoche12@gmail.com

3 Est. Del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. oscar.osorio@unipaz.edu.co

Comparación árbol bronquial de diferentes especies animales obtenidos mediante inyección y corrosión del parénquima pulmonar

Comparison bronchial tree from different animal species obtained by corrosion and injection and the pulmonary parenchyma

Camila Andrea Páez Báez¹, Alexander Castrillón², Daniel Fernando González Mendoza³

Los pulmones son los órganos vitales para la respiración, cuyo objetivo principal es oxigenar la sangre venosa de los capilares pulmonares. Es importante para los futuros médicos veterinarios conocer su anatomía y disposición y es necesario buscar alternativas como materiales didácticos que faciliten el aprendizaje y diferenciación entre las especies de animales (equinos ovinos caprinos bovinos caninos y felinos) que fomenten el bienestar animal. El objetivo es la conservación vascular y alveolar del pulmón mediante técnicas de inyección y corrosión de pulmones de diferentes especies de animales, obtenidos por donaciones de animales que han fallecido y que han llegado al anfiteatro de la clínica de grandes animales de la FUJDC, donde se obtuvieron estas piezas para estudio y comparación de las estructuras vasculares y alveolares extrapulmonares haciendo uso de un tronco broncopulmonar fresco y determinar qué tipo de variación anatómica presentaba el mismo, y ensayar la aplicación de la técnica de inyección-corrosión. La metodología consiste en la canalización, la cual se realizó con sondas de calibre 6,8 y 10. La inyección y corrosión es un medio por el cual se inyecta una sustancia a los vasos sanguíneos y al conducto del árbol traqueobronquial mediante la canalización de éstos y posteriormente se corroen los pulmones en un recipiente con una base fuerte, para así poder visualizar el árbol respiratorio y el recorrido intrapulmonar de los vasos sanguíneos. Para éste estudio se utilizaran troncos broncopulmonares frescos; se espera adquirir conocimiento teórico -práctico para la conservación vascular y alveolar del pulmón mediante técnicas de inyección y corrosión. El estudio del árbol traqueobronquial y la segmentación broncopulmonar presenta cierta dificultad dado el carácter intraparenquimatoso de la mayoría de sus bronquios, el estudio se centra en la plenificación del árbol bronquial con sustancia que permita conservación, obteniéndose piezas moldeadas susceptibles de ser estudiadas o utilizadas como material didáctico. Las piezas

¹ ,² Estudiantes VI semestre Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: camianpae@hotmail.com

³ M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co.

Conservación vascular del corazón mediante técnicas de inyección y corrosión de diferentes especies animales

Conservation vascular heart by injection techniques and corrosion of different animal species

Alexander Castrillón¹, Camila Andrea Páez Báez², Daniel Fernando González Mendoza³

El corazón es órgano más importante del cuerpo, es el encargado de movilizar la sangre por todo el organismo lo que permite el transporte de nutrientes, oxígeno y demás elementos necesarios para la función normal del organismo. Para el estudio y desarrollo de las distintas materias teórico prácticas que se desarrollan en medicina veterinaria es importante implementar materiales didácticos que puedan generar el conocimiento de la anatomía de diferentes estructuras, lo que permite generar comparaciones entre diferentes especies animales. El objetivo es la conservación vascular del corazón mediante técnicas de inyección y corrosión, realizado en corazones de diferentes especies de animales los cuales se obtuvieron por medio de donaciones que han fallecido en la clínica de grandes animales de la FUJDC, que no tuvieron una buena evolución a sus tratamientos y también de animales sacrificados para consumo humano donde se obtienen estas piezas para estudio y comparación de la estructuras en piezas frescas, las cuales se pueden utilizar para la observación de las diferentes características anatómicas y para ensayar la aplicación de la técnica de inyección-corrosión. La metodología consiste en la canalización, se realizó con sondas de calibre 6,8 y 10, y con agente corrosivo. La corrosión es un medio por el cual se inyecta una sustancia a los ventrículos y aurículas del corazón mediante la canalización de éstos, y posteriormente se corroen los pulmones en un recipiente de plástico resistente, para de esta manera poder observar el funcionamiento de los ventrículos y aurículas del corazón. Para éste estudio se utilizaran corazones frescos. Se espera en el desarrollo del proceso generar conocimiento teórico -práctico para la conservación vascular del corazón mediante técnicas de inyección y corrosión. El estudio se centra en la plenificación de las aurículas y ventrículos con sustancia que permita su conservación, obteniéndose piezas moldeadas susceptibles de ser estudiadas o utilizadas como material didáctico. Las piezas constituyen herramientas pedagógicas tridimensionales y está enmarcado en el

¹ ,² Estudiantes VI Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: alexvet2@hotmail.com camianpae@hotmail.com

³ M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co.

constituyen herramientas pedagógicas tridimensionales y está enmarcado en el proyecto de conservación de piezas anatómicas y creación de museo de anatomía y embriología de la FUJDC.

Palabras clave: Aprendizaje, repleción, conservación, piezas anatómicas, plenificación.

Keywords: Learning, repletion, conservation, anatomical parts, plenificación.

Agradecimientos

Al señor Miguel Norberto Pinzón Soto por todo el apoyo y colaboración en este proyecto y a la Fundación Universitaria Juan De Castellanos

proyecto de conservación de piezas anatómicas y creación de museo de anatomía y embriología de la FUJDC.

Palabras clave: Corazón, plenificación, repleción, preservación piezas anatómicas.

Keywords: Heart, plenificación, repletion, preservation anatomical parts.

Agradecimientos

Al señor Miguel Norberto Pinzón Soto por todo el apoyo y colaboración en este proyecto y a la Fundación Universitaria Juan De Castellanos



El venado opción en la seguridad alimentaria y la conservación de ecosistemas

The deer option on food security and ecosystem conservation

Rocha-Caicedo Carlos¹, Rubén Montes Pérez², Amaya-Rodríguez D³

Los venados son especies cinegéticas y en nuestro medio están sufriendo fuerte presión por pérdida de hábitat, cacería, entre otros; que afectan sus números poblacionales. Con el fin de disminuir la presión de cacería y proporcionar una fuente de alimento, proponemos el desarrollo de un protocolo de inseminación artificial del venado cola blanca en cautiverio con fines de conservación. La familia Cervidae, son mamíferos ungulados con amplio rango de distribución, desde América del Norte hasta Sudamérica y Asia sur-oriental. Clément *et al.* (2006) menciona que la familia incluye 40 especies, mientras que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza señala 55 (IUCN, 2012); en América se distribuyen 38 subespecies. El empleo de técnicas de conservación *ex situ*, como el uso de germoplasma y su posterior almacenamiento, es una práctica novedosa y dinámica en términos de espacio y de tiempo. Primero se obtienen los resultados de la aplicación de un protocolo anestésico, que resulta imprescindible para poder llevar a cabo el manejo de los animales para el desarrollo de la inseminación artificial intrauterina vía laparoscópica. El empleo de una de estas técnicas, como es la inseminación artificial con semen descongelado presenta un gran interés debido a las numerosas ventajas que dicha tecnología ofrece. El germoplasma congelado proporciona a los investigadores los insumos biológicos para llevar a cabo estudios fundamentales en la transmisión de enfermedades, genéticos, interacción espermatozoides y ovulos y desarrollos embrionarios tempranos, con fines de seguridad alimentaria. El objetivo del proyecto es primero establecer el protocolo de almacenamiento del material básico (germoplasma) para futuras inseminaciones, y segundo instaurar un protocolo para la inseminación artificial del venado cola blanca. La primera parte del proyecto se desarrolló en

1 Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. carlos.rocha@uptc.edu.co
2 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. mperez@uady.mx
3 Grupo GESA. Uptc. MVZ Esp, Dip. UPTC email: danielamaya3@gmail.com

Especies de fauna silvestre que afectan cultivos en el Valle de Tenza en Boyacá, Colombia

Wildlife species that affect crops in the Valle de Tenza in Boyacá, Colombia

Israel Fernando Castillo López¹, Diana Milena González Valderrama², Rubén Montes Pérez³, Pablo Emilio Rodríguez Africano⁴

La apertura de nuevas áreas agrícolas y ganaderas ha desencadenado conflicto entre los humanos y la fauna silvestre. El cambio del uso del suelo en el Valle de Tenza, predominantemente de bosque alto andino, para establecer vivienda y diferentes actividades agropecuarias, ha modificado el paisaje y por consecuencia también su estructura funcional, estos predios se encuentran dispersos creando parches de bosques y fraccionamiento de hábitats de la fauna silvestre de la zona, creando así un conflicto entre el hombre y la fauna silvestre. El objetivo del estudio fue identificar las especies de fauna silvestre que afectan los cultivos de frutales y maíz e implementar estrategias para el control de estas poblaciones en cinco municipios del Valle de Tenza (Somondoco, Garagoa, Tenza, La Capilla y Pachavita), el cual se desarrolló en los meses de Febrero a Marzo y Julio a Noviembre del año 2014. Para esto se realizó un diagnóstico mediante 150 encuestas a agricultores, donde se identificó la incidencia en el daño a cultivos y las especies involucradas, lo que permitió observar 36 cultivos afectados siendo el maíz el más atacado (21.20%) y once especies animales que los afectan, siendo la ardilla común (*Sciurus granatensis*) la de mayor participación en el daño (70,9%). Se utilizaron diez trampas Tomashawk, 30 Sherman y cinco cámaras digitales de rastreo, con el fin de capturar animales que ingresan a los cultivos en fincas ubicadas en cada municipio. Se evaluaron los daños ocasionados por la ardilla común a los cultivos de maíz antes y durante la cosecha por medio de la aplicación de cuatro tratamientos "repelentes" (1. Biopreparado con ají, 2. creolina, 3. mixto y 4. testigo), en la vereda Chaguatoque del municipio de La Capilla, durante cuatro meses, se aplicó un diseño completamente aleatorizado de los tratamientos,

1 Médico Veterinario Zootecnista, (e) Maestría Ciencias Veterinarias. Esp. Producción Animal. Investigador grupo GEO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá. E-mail: castillofdo@gmail.com.

2 Médico Veterinario. MsC. Ciencias Biológicas. Investigadora grupo GEO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá. E-mail: dianitagonzalez40@gmail.com.

3 Biólogo. Dr. Producción Animal. Profesor Investigador titular: Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. E-mail: ruben_montes_p@hotmail.com.

4 Biólogo. MsC. Gestión Ambiental. Director grupo GEO. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá. E-mail: aves.andes@gmail.com.

el zoológico de Pereira y en la Uptc, tanto la obtención de la muestra por electroeyaculación, manipulación y examen del semen (calidad seminal, viabilidad de la esperma), congelamiento del semen, almacenamiento por seis meses y luego la descongelación del semen resultando satisfactorio el resultado y todo el proceso. La segunda parte se está desarrollando en el zoológico de Guatika (Tibasosa - Boyacá) y se está efectuando la parte clínica (evaluación clínica de los ejemplares) y preparando para la parte final, la aplicación del protocolo de inducción de ovulación en venado

Palabras clave: Criocongelacion, aprovechamiento, *Odocoileus virginianus*.

Keywords: Freeze dry, use, *Odocoileus virginianus*.

y al finalizar la cosecha se calculó la cantidad de maíz afectado, se evaluó el daño por análisis de varianza y contraste de medianas. El resultado mostró una diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre la cantidad y masa de maíz dañado y maíz sano, sin embargo, no se encontraron diferencias entre tratamientos ($p > 0.05$).

Palabras clave: Ardilla común, maíz, encuestas, captura, tratamientos, repelentes.

Keywords: Squirrel, corn, survey, capture, treatment, repellent.

Agradecimientos

A CORPOCHIVOR, por la financiación y acompañamiento durante el desarrollo de la investigación y al Grupo de Estudios Ornitológicos y Fauna Silvestre (GEO) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.



Hongos patógenos en uchuva *Physalis peruviana* y su biocontrol *in vitro*

Pathogenic fungi in cape gooseberry *Physalis Peruviana* and biocontrol *in vitro*

Jessica Lorena Manosalva Estepa^{1,3*}, María Mercedes Melo-Torres^{2,3} y Ana Teresa Mosquera Espinosa^{3,4}

La uchuva *Physalis peruviana* L. es una fruta exótica de gran importancia para la exportación, apetecida por sus características organolépticas y nutricionales. En las zonas de Colombia donde se cultiva comercialmente, se reportan enfermedades fúngicas causantes de pérdidas económicas; su manejo se basa en fungicidas químicos, dejando trazas en la fruta y restando calidad al producto. El propósito de este estudio fue aislar e identificar agentes causales de enfermedades fúngicas en sistemas comerciales de uchuva, aislar de la misma planta hongos endófitos y evaluar mediante pruebas de antagonismo *in vitro* su posible biocontrol. Para ello, se tomaron muestras de tejido sintomático y asintomático de 6 fincas productoras de Arcabuco-Boyacá, obteniendo ocho aislamientos patogénicos: tres de hoja (Al4H1S, Cl1H1S, Fs1H1S), dos de tallo (Al2T2S, Fs2T2P), y tres de cáliz (Al3C1S, Cl2C1P, Fs3C1P). Además cuatro hongos endófitos: dos de tallo (En1T2S = *Epicoccum nigrum*, En4T2S = *Trichoderma citrinoviride*) y dos de hoja (En2H1S = *Myrmaecium rubricosum*, En3H2S = *Fusarium graminearum*). Se identificaron como patógenos causando enfermedades, verificando mediante los postulados de Koch a: *Alternaria spp.* (Mancha negra en hoja), el complejo *Cladosporium cladosporioides* y *Alternaria spp.* (Secamiento descendente del ápice del cáliz), y *Fusarium verticillioides* (Marchitez vascular). Para la prueba de biocontrol *in vitro* se utilizó un diseño completamente al azar, con cinco repeticiones por tratamiento y un testigo absoluto del patógeno. Tres de los cuatro hongos endófitos ejercieron actividad biocontroladora por competencia de sustrato y antibiosis, destacándose *T. citrinoviride* y *M. rubricosum* respectivamente. Mediante microscopía de luz, se evidenciaron cambios morfológicos de las estructuras básicas de reproducción y somáticas de los patógenos. Los resultados obtenidos permiten concluir, que existen hongos endófitos en el mismo tejido enfermo de la planta, que son una alternativa viable para el control de sus patógenos fúngicos.

Palabras clave: Antibiosis, competencia, hongos endófitos, frutales exóticos.

Keywords: Antibiosis, competition, endophytic fungi, exotic fruits.

1 Escuela de Biología, 2 Escuela de Ingeniería Agronómica, 3Grupo de Investigación CIDE, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá, Colombia; 4Facultad de Ingeniería, Programa de Biología, Pontificia Universidad Javeriana-Cali.

* jlorena.manosalva@gmail.com

Evaluación de las especies *Scirpus californicus* y *Typha angustifolia* para la remoción de materia orgánica

Evaluation of species *Scirpus californicus* and *Typha angustifolia* for the removal of organic matter

Jesús Antonio Quintero Cardozo¹, Edwin Miguel Meneses Quintero², Hernán Debía Cogollo³

Una de las principales causas de la contaminación de los diferentes cuerpos de agua es la cantidad de nutrientes y materia orgánica (MO) que son vertidos a ellos como resultado de las diferentes actividades antrópicas; el excesivo enriquecimiento del agua, principalmente con Nitrógeno (N) y Fósforo (P), genera un deterioro del recurso hídrico y en general de los ecosistemas acuáticos debido a la afectación de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua. La investigación tuvo como objetivo la evaluación de dos especies vegetales *Scirpus californicus* y *Typha angustifolia* en sistemas de humedales artificiales de tipo horizontal y flujo subsuperficial para la remoción de carga orgánica con altos contenidos nitrogenados y fosfatos, el proyecto contempló el diseño metodológico el cual se desarrolló por fases iniciando por la identificación de las especies y su distribución en la región, la recolección del agua residual doméstica, implementación y puesta en marcha de la unidad experimental, adecuación del terreno, construcción y pruebas hidráulicas del sistema, y evaluación del sistema con el fin de determinar la eficiencia de acuerdo a los porcentajes de remoción. Los principales resultados corresponden a: DBO (50,42%), DQO (33,48%) para el efluente de la unidad experimental que sirvió como testigo, DBO (86,52%), DQO (89,78%) para el efluente del *Scirpus californicus*, DBO (86,30%), DQO (88,21%) para el efluente de la *Typha angustifolia* siendo estos los parámetros de evaluación durante los días cero (0), dos (2), cuatro (4), ocho (8), dieciséis (16), y treinta (30) definidos de manera directa teniendo en cuenta que el estudio es de tipo experimental, se concluyó que el agua residual posterior a su tratamiento en el sistema piloto de humedales artificiales cumple con la normatividad legal vigente para ser dispuesta en cuerpos hídricos naturales.

Palabras clave: Humedales artificiales, fitorremediación, adsorción, metabolismo bacteriano, sedimentación.

Keywords: artificial wetlands, phytoremediation, adsorption, bacterial metabolism, sedimentation

1 Docente del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. jesus.quintero@unipaz.edu.co

2 Egresado del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. edwin.meneses@hotmail.com

3 Egresado del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, Barrancabermeja. hernandevia06@hotmail.com

Diversidad de aves entre los meses de marzo a mayo en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá 2016

Bird diversity between march and may months in the Pedagogical and Technological University of Colombia, Tunja-Boyacá 2016

Margoth Valdivieso¹, Zulma Correa Bernal², Lina Peña Ramírez³

El campus de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) ubicada en la ciudad de Tunja, departamento de Boyacá, durante la mayor parte del año es visitado por aves migratorias que presentan diferentes tipos de migración y que además tienen como paso obligado no solo el país sino el departamento; compartiendo hogar de paso con aves residentes. Gran parte de la comunidad universitaria no se percata de la oportunidad que tiene de presenciar uno de los eventos biológicos más importantes de la naturaleza como lo es la migración. Por esta razón, esta investigación tiene como justificación dar una perspectiva de cómo la migración impacta de manera positiva la diversidad de aves dentro de la universidad, produciéndose un aumento significativo en la presencia de estos organismos dentro del campus. La metodología se llevo a cabo en dos fases, una fase de campo en la que se realizó la identificación de aves dentro del campus, un conteo de individuos observados y posterior identificación del tipo de migración. En la segunda fase, se realizaron análisis estadísticos a partir de los datos de riqueza y abundancia recolectados en la fase anterior, con el fin de comprender la influencia de estas migraciones sobre la diversidad de la avifauna en el campus de la UPTC en los meses de marzo, abril y mayo de 2016, además se tuvo en cuenta la temperatura promedio de cada mes. Como resultado se encontró que marzo fue el mes que presentó un aumento significativo en términos de diversidad (riqueza y abundancia) con respecto a los otros dos meses. En marzo se registraron 37 especies de las cuales 15 son migratorias, mientras que en los meses abril y mayo se registraron 29 y 16 especies respectivamente. El orden Passeriformes fue el más representativo en el estudio con especies pertenecientes a 13 familias incluidas en dicho orden. Se encontró que el 63.43% del total de las aves observadas son residentes mientras que el 36,57% son migratorias. *Tyrannus savana* y *Riparia riparia* fueron las especies más representativas de las identificadas como especies migratorias.

Palabras clave: Riqueza, abundancia, migración.

Keywords : Richness, abundance, migration.

1 Docente Escuela de Matemáticas y Estadística Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia margoth.valdivieso@uptc.edu.co

2 Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia lina.pena01@uptc.edu.co

3 Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia zulma.correa@uptc.edu.co

Patrones de abundancia y diversidad morfológica en plantas de la vereda Virolin, municipio de Charala (Santander)

Patterns of abundance and morphologic diversity in plants of the path Virolin, Charala municipality (Santander)

Margoth Valdivieso¹, Saray Burbano Valdivieso², Sebastián Cepeda Fontecha³, Andrea Luque Bolívar⁴, Erika Pérez Mora⁵, Camilo Torres⁶, Cristian Vargas⁷

Los bosques subandinos constituyen una transición entre el trópico propiamente dicho y los ambientes de la montaña aumentando la diversidad florística en las regiones de Colombia. En el sector de Virolin departamento de Santander, que cubre altitudes entre los 1600 y 4000 msnm, se encuentra una parte de bosque subandino altamente preservado. Por ende conocer y evaluar la composición y diversidad florística de especies de angiospermas en esta área de estudio, permite conocer que patrones de diversidad afectan a las especies de esta zona, y cuáles son las familias más representativas de este sector, para así poderlas relacionar con las diferentes condiciones ambientales que allí se presentan. Se colectó de manera guiada, cada una de las muestras necesarias, evaluando las características morfológicas de flor y fruto, de igual forma se evaluaron caracteres como el sistema sexual de la planta, tipo de ovario de los ejemplares, tipo de inflorescencia, tipo de fruto y cantidad de plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas, así como también su estadio (floración o fructificación) y hábito, para caracterizar y presar el material colectado. Las familias Orchidaceae y Ericaceae fueron las más predominantes en las muestras colectadas, su diversidad se ve afectada por las condiciones de humedad y riqueza de minerales de la zona, además estas familias se muestran predominantes en la mayoría de características observadas.

Palabras clave: Angiospermas, colecta, caracterización, flor, fruto.

Keywords : Angiosperms , collection , characterization, ower, fruit.

Agradecimientos

A la profesora Liliana Rosero Lasprilla, titular del área de botánica II, por su acompañamiento en el desarrollo del proyecto.

1 Docente Escuela de Matemáticas y Estadística Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia margoth.valdivieso@uptc.edu.co

2 Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia angela.burbano@uptc.edu.co

3 Estudiante de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia johan.cepeda@uptc.edu.co

4 -7 Estudiantes de Biología Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Características de rendimiento académico de los estudiantes de bioquímica y biología celular de Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán -UNAM

Characteristics of academic performance of cellular biology and biochemistry students of Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán- UNAM

Rosa Isabel Higuera Piedrahita¹; María del Rosario Martínez Calles¹; Héctor Alejandro De La Cruz Cruz.

El rendimiento académico universitario es un indicador trascendental de la calidad educativa, tiene un impacto directo a nivel institucional, en la proyección externa-social y en lo personal; ya que el rendimiento incide en el estudiante en sus esfuerzos, aspiraciones y proyectos personales. Existen factores que influyen en el rendimiento: hábitos, actitudes, carácter del personal docente, metodologías, formación profesional, etc. Los estudios de rendimiento en educación superior son escasos, existen principalmente a nivel primaria y secundaria. El estudio realizado con los alumnos de las asignaturas de bioquímica y biología celular, de la carrera de MVZ de la FES Cuautitlán- UNAM, tiene como objetivo determinar las características académicas de los estudiantes, conciencia de su conocimiento y las técnicas de estudio que utilizan, ya que son asignaturas en donde los alumnos presentan bajos rendimientos. Se elaboró un cuestionario que nos diera información de la conciencia de su conocimiento adquirido y técnicas didácticas. Los resultados mostraron que el estudiante reconoce que necesita conocimientos previos a las asignaturas, tiene presente que son asignaturas de mucha importancia, relacionan ambas asignaturas y también con otras, reconoce qué conocimiento tiene y cuál es del que carece. El alumno reconoce que es necesaria la discusión grupal y el desarrollo de un tema en presentación oral; un 26.7 % de los estudiantes, adquiere su conocimiento poniendo atención en clase, sin utilizar otras herramientas. Al obtener los resultados se observó que los alumnos son capaces de determinar los conocimientos que tienen y de los que carecen, pero es importante que una vez que lo reconocen, busquen como completar ese conocimiento que les hace falta. Al observar que el mayor porcentaje de los alumnos no utilizan técnicas didácticas para adquirir su conocimiento, hace suponer que es un factor que implica en el rendimiento del estudiante. Podemos concluir que al detectar las deficiencias en el conocimiento del alumno podemos implementar metodologías y técnicas didácticas que les ayuden a mejorar su rendimiento y su vez adquirir aprendizaje.

Palabras clave: Técnicas didácticas, aprendizaje, metodología de estudio, técnicas de estudio.

Keywords: Teaching techniques, learning, study methodology, study techniques.

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. María del Rosario Martínez Calles, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. rasmarcall@yahoo.com.mx. 01 (55) 44704457. Modalidad: oral. Área: Educación.

Intususcepción o invaginación del colon en canino

Intussusception or invagination of the colon in canine

Quiroga Parra, Ana Patricia¹ González Aranguren, Carol Melisa²

La intususcepción o invaginación de un segmento intestinal dentro del lumen de un segmento adyacente está asociada a hipermotilidad por enteritis (parasitismo, infección viral o bacteriana, indiscreción dietaria, cuerpos extraños, masas y cicatrices postquirúrgicas). La intususcepción ocurre en animales jóvenes debido a procesos infecciosos situados en la parte gastrointestinal de los caninos. Aunque en el perro adulto las intususcepciones son raras y secundarias a tumores o cirugía abdominal previas, no se debe descartar su forma idiopática. Este reporte de caso tiene como finalidad describir los procesos anteriores al procedimiento quirúrgico, el procedimiento quirúrgico como tal y el postoperatorio de un caso clínico de intususcepción de colon en canino, determinar las posibles complicaciones en este tipo de patología y promover la documentación de éste tipo de casos clínicos favoreciendo así la difusión de conocimiento a través de la casuística. Se presenta un reporte de caso de un paciente canino de raza criolla, macho, de 6 meses de edad de 4,70 Kg de peso. Entre la sintomatología presentada se evidencia diarrea, vómito, inapetencia y depresión, en el examen físico se encuentra protrusión del colon por el recto. Se realiza ecografía y radiografía simple para el diagnóstico de la patología, a su vez se decide realizar laparotomía exploratoria, seguida de la resección del segmento necrosado resultado de la invaginación y posterior anastomosis termino – terminal. En el caso expuesto se ven comprometidas las tres cuartas partes del intestino grueso y parte del intestino delgado, lo que implica realizar una intervención de mayor complejidad. El procedimiento realizado logro corregir la patología presentada por el canino aunque en el periodo de evolución el paciente presentó isquemia de repercusión que ocasionó su deceso.

Palabras claves: Intestino, ecografía, isquemia, hepatopatía.

Keywords: Intestine, ultrasound, ischemia, liver disease.

¹ Instrumentadora quirúrgica, Docente de la Universidad de Boyacá, Tunja (Colombia). Correo electrónico: apquirolga@uniboyaca.edu.co

² Estudiante de instrumentación quirúrgica, Universidad de Boyacá, Tunja (Colombia). Correo electrónico: carmelgonzalez@uniboyaca.edu.co.

Hallazgos histopatológicos de un linfoma de células del manto en el bazo de un perro: reporte de caso

Histopathological features of mantle cell lymphoma in the spleen of a dog: case report

Carlos Felipe Orjuela¹, Jersson Avila Coy¹, Eduard Stiven Salas²

Los linfomas de células del manto son neoplasias de linfocitos B poco comunes en medicina veterinaria, además de mostrar un comportamiento indolente. Se presenta un caso de un canino macho, raza french poodle de 2 años de edad, al cual mediante palpación abdominal se le detectó una masa intra-abdominal ubicada en el bazo (confirmada por ecografía); 6 meses después y posterior a una nueva revisión de la masa, se decide realizar esplenectomía. Al examen macroscópico del bazo se encontró un nódulo redondeado encapsulado focalmente extenso, de medidas aproximadas de 4 x 3 cm, semisólido a la palpación; al corte múltiples trayectos de color blanquecino distribuidos aleatoriamente que disectan en múltiples direcciones el nódulo ya mencionado. Microscópicamente se observó una neoplasia de células redondas con patrón de crecimiento expansivo. Las células se organizan en múltiples estructuras que recuerdan en su arquitectura a folículos linfoides, organizadas en una nodulación focalmente extensa delimitada por una cápsula delgada de tejido conectivo; en dichos nódulos la zona del manto es prominente comprimiendo la zona marginal. Células redondas, algunas ligeramente poligonales, escaso citoplasma eosinofílico o menos común anfófilico, límites intercelulares evidentes, anisocitosis y pleomorfismo celular leve. Núcleos redondeados u ovalados, hipercromáticos, cromatina granular fina predominante y en escasas células granular gruesa, en general un nucléolo prominente, aunque en focos sobresalen hasta 3, anisocariosis moderada, pleomorfismo celular leve, relación núcleo citoplasma 2:1; se observaron 2 figuras mitóticas en 10 campos de 400X. Se da a conocer un caso de un linfoma de la zona del manto haciendo énfasis en los hallazgos histopatológicos. En perros, los linfomas indolentes de células B se clasifican en linfomas foliculares, de la zona marginal y de la zona del manto, y surgen a partir de hiperplasias foliculares linfoides. Este es el primer caso diagnosticado de este tipo de linfoma en un perro en Colombia.

Palabras clave: Linfoma indolente, linfocito B, zona del manto

Keywords: Indolent lymphoma, B cell, mantle zone

¹ Laboratorio de Patología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

² Estudiante Medicina Veterinaria, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
e-mail: carlos.orjuela@unillanos.edu.co

Síndrome metabólico equino en una yegua Criolla Colombiana caso clínico

Equine metabolic syndrome in Colombian creole horse: case clinic

Cristian Alejandro Castillo Franz^{1*}, Camilo Jaramillo Morales¹, María Juliana Loaiza Escobar¹, Rafael David Blanco Martínez¹.

El síndrome metabólico equino (EMS) es una alteración reconocida por presentar obesidad, resistencia a la insulina y laminitis. Factores genéticos podrían jugar un papel en la presentación de este síndrome donde ciertas razas considerados ponies (incluidas las razas criollas de caballos suramericanos) tienen más baja sensibilidad a la insulina y más alta prevalencia de presentar hiperinsulinemia. Las condiciones ambientales y de manejo, como sobrealimentación y falta de ejercicio son factores predisponentes para el desarrollo de obesidad. El tejido adiposo cumple actividades como un órgano endocrino produciendo hormonas (adipoquinas o adipocitoquinas), donde principalmente están leptina, adiponectina, TNF- α e IL6. La insulina tiene que unirse a su receptor a nivel de tejidos, para que se transmita la señal al sustrato de receptor de insulina y esto active río abajo la vía de señalización fosfatidilinositol 3-quinasa (PI3K) y serina/treonina quinasa (Akt), que finalmente llega a vesículas intracitoplasmáticas que contienen al transportador de glucosa GLUT4 para que estos se exterioricen a nivel de la membrana celular para que ingrese azúcar a la célula. La resistencia a la insulina puede ser causada por una alteración en cualquiera de los pasos anteriormente nombrados, donde estaría involucrada la citoquina inflamatoria TNF- α . El objetivo es describir el caso de una yegua de raza Caballo Criollo Colombiano (CCC) con síndrome metabólico, diagnosticado por la prueba combinada de glucosa insulina, además de la signología clínica: obesidad con adiposidad regional, anillos concéntricos en cascos y ser un animal de fácil mantención, donde el diagnóstico precoz de este síndrome y su tratamiento adecuado mejora las condiciones de vida y fin zootecnico del paciente.

Palabras clave: Equino, resistencia a la insulina, obesidad, laminitis.

Keywords: Equine, insulin resistant, obesity, laminitis

1 Grupo de investigación GIVET, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia. Carrera 51 118 sur 57. *cricastillo@lasallistadocentes.edu.co

Neumonía piogranulomatosa en equinos: reporte de dos casos

Pyogranulomatous pneumonia in equine: two cases report

Jersson Avila Coy¹, Benjamín Doncel Díaz¹, Viviana Castillo Vanegas², Leonardo Parra Moyano³, Juan Darío Puentes Santisteban⁴, Carlos Iregui Castro¹.

La neumonía piogranulomatosa es causa frecuente de mortalidad en potros menores de dos meses; aquí se describen los hallazgos patológicos en dos equinos criollos con lesiones nodulares pulmonares. El primero: una hembra de 5 días edad con taquipnea desde el segundo día, ruidos respiratorios anormales y paro cardiorespiratorio. Macroscópicamente en el pulmón se describen múltiples nódulos de distinto tamaño con contenido caseificado sobre la superficie parietal, visceral y el parénquima. En el microscopio se encontraron múltiples piogranulomas en diferentes regiones; bronquios con exudado rico en macrófagos, células multinucleadas, células epiteliales descamadas, bacterias libres e intracelulares con morfología de coccobacilos y bacilos; en alvéolos exudado de neutrófilos, macrófagos y células multinucleadas, proliferación de neumocitos tipo II, bacterias similares a las antes citadas, exudación de fibrina y algunos cuerpos extraños, los microorganismos citados fueron Gram positivos. Las lesiones macro y microscópicas, los microorganismos pleomórficos, Gram positivos y la ubicación intracelular permiten sugerir a *Rhodococcus equi* como el agente causal. El segundo caso: una hembra de 6 semanas con diarrea crónica y alteración del patrón respiratorio, tratada con antibióticos, antidiarréicos y antiinflamatorios; la diarrea es controlada pero el patrón respiratorio se exacerba y el animal muere. En la necropsia se observaron múltiples nódulos de color amarillo circunscritos de consistencia dura y distribuidos aleatoriamente, la mayoría de tamaño igual o menor de 0.5 cm. Microscópicamente hubo múltiples focos de necrosis de licuefacción extensos con infiltrado de neutrófilos severo periférico, moderada cantidad de macrófagos y escasas células gigantes multinucleadas, se identificaron hifas de hongos septados y ramificados compatibles con *Aspergillus* sp., engrosamiento septal, hemorragias moderadas multifocales, congestión leve generalizada y microtrombosis multifocal, proliferación de tejido conectivo y moderado exudado fibrinoso en la luz alveolar, múltiples vasos sanguíneos con necrosis fibrinoide; en los bronquios se presentó esfacelación epitelial severa, abundantes neutrófilos y detritus luminales; focos de fibrosis pleural severa. Dos reportes de neumonía piogranulomatosa con diferente etiología: bacteriana y micótica, patologías frecuentes que causan mortalidad en equinos jóvenes en el país; se enfatizan los hallazgos patológicos y se citan los agentes para resaltar su importancia diagnóstica y epidemiológica y así orientar medidas terapéuticas y preventivas.

Palabras clave: Caballo, *Rhodococcus*, *Aspergillus*, granulomas

Keywords: Horse, *Rhodococcus*, *Aspergillus*, granulomas

1 Laboratorio de Patología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

2 Laboratorio Vitalab, Rionegro.

3 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín

4 Estudiante Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

e-mail: patologia_fmzbog@unal.edu.co

Endocrinopatía múltiple en un canino: corticotropinoma, hiperplasia paratiroidea, atrofia tiroidea, hiperplasia y adenoma adrenal

Multiple endocrine disease in a canine: corticotropinoma, parathyroid hiperplasia, thyroid atrophy, adrenal hiperplasia and adenoma

Jersson Avila Coy¹, Benjamín Doncel Díaz¹, Juan Darío Puentes Santisteban², Carlos Iregui Castro¹.

Las endocrinopatías múltiples son raras en veterinaria y existe poca información sobre ellas. Se reporta el caso de un canino, macho de 13 años de edad con historial de enfermedad renal crónica, deterioro progresivo y muerte. Macroscópicamente se encontró reducción de la densidad del pelo y moderada hiperpigmentación cutánea; masa hipofisiaria redondeada de 8 x 7 mm y de extensión extraselar, adrenomegalia bilateral severa con múltiples nodulaciones corticales de diferentes tamaños, la de mayor tamaño caseificada; paratiroides incremento de tamaño severo; tiroides y riñones reducidos de tamaño e irregulares en la superficie; placas granulares blanquecinas en músculos intercostales. Microscópicamente: adenoma pituitario de células basófilas compuesto por formaciones pseudoacinares, células poligonales y cúbicas con pleomorfismo y anisocitosis leves; núcleos redondos con pleomorfismo leve, anisocariosis moderada. Hiperplasia e hipertrofia corticoadrenal y un adenoma cortical en la glándula derecha delimitado por tejido conectivo y organizado en cordones de células poliédricas con pleomorfismo leve. En riñón engrosamiento de la cápsula de Bowman, atrofia y fibrosis glomerular severa; túbulos dilatados y tortuosos con cilindros hialinos y mineralización severa de la membrana basal; fibrosis intersticial severa con infiltración linfo-plasmocitaria multifocal. Paratiroides con hiperplasia generalizada severa. La tiroides con folículos atrofiados y ectásicos sin indentaciones coloidales. En piel moderada dermatosis atrófica; además de mineralización metastásica en órganos como arteria pulmonar y músculo intercostal. La inmunohistoquímica mostró inmunoreacción positiva para ACTH en el tumor pituitario. Se ilustra un caso de endocrinopatía múltiple compuesta por síndrome de Cushing de origen dual (pituitario y adrenal) en concomitancia con atrofia tiroidea (hipotiroidismo central) e hiperplasia paratiroidea la cual se propone sea secundaria a la lesión renal así como la calcificación metastásica. La combinación de estas endocrinopatías es un evento muy raro reportado en la literatura y en Colombia no se ha descrito; en el presente caso se logra diagnosticar el tipo exacto de tumor hipofisiario: corticotropinoma.

Palabras clave: Cushing, hiperparatiroidismo, hipotiroidismo, perro.

Keywords: Cushing, hyperparathyroidism, hypothyroidism, dog.

¹ Laboratorio de Patología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

² Estudiante Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
e-mail: patología_fmzbog@unal.edu.co

Oblito quirúrgico en caninos

Oblito surgery in canine

Moreno González, Efraín Gerardo¹, Vallejo Castillo, Nini Johanna²

Un oblito quirúrgico es un objeto olvidado como pinzas, agujas y más comúnmente gasas o compresas en una cavidad anatómica del paciente utilizados por los profesionales que intervienen en el mismo, estos casos son bastante frecuentes y generalmente le ocasionan daños al paciente originando un grupo de pseudotumores causados por material quirúrgico no absorbible dejado allí sin ningún efecto terapéutico, quien necesariamente debe someterse al menos a una nueva intervención para la extracción del material olvidado. Este es un evento adverso poco reportado en cirugía veterinaria, representa un problema médico-legal, lo que lleva a diversas complicaciones, incluso la muerte si no se diagnostica y se trata a tiempo. Se pretende conocer la evidencia existente sobre compresomas presentados en caninos. El caso reportado es una paciente canina hembra, de 2 años de edad, raza criolla, con síntomas de pérdida de apetito por 15 días y vómito frecuente. Entre sus antecedentes quirúrgicos se reporta una ovariectomía realizada 10 meses atrás. El tratamiento de elección es la extracción quirúrgica temprana una vez establecido el diagnóstico, se realiza laparotomía exploratoria, se identifica el compresoma el cual es extraído de la cavidad abdominal, realizando resección intestinal y anastomosis termino – terminal. Aproximadamente, el 80% de los cuerpos extraños olvidados en abdomen corresponden a compresas, gasas y campos quirúrgicos que contienen fibras de celulosa no asimilables por el cuerpo humano. Es importante conocer los factores de riesgo y adoptar una cultura de prevención a través de la monitorización perioperatoria de equipos e instrumentos utilizados durante el acto quirúrgico con la ayuda del personal médico, además implementar protocolos de cirugía segura con base a los principios básicos en seguridad del paciente aplicados para Medicina Veterinaria. La paciente fue intervenida, con un resultado satisfactorio, y fue dada de alta con antibióticos y control médico durante ocho días.

Palabras clave: Compresomas, estenosis, cirugía segura, ovariectomía, material quirúrgico.

Keywords: Compresomas, stenosis, safe surgery, ovariectomy, surgical material

¹ Estudiante de instrumentación quirúrgica Universidad de Boyacá, Tunja (Colombia). Correo electrónico: egmoreno@uniboayaca.edu.co Teléfono: 3142630967

² Instrumentadora Quirúrgica Johanna Vallejo Castillo, profesora Tiempo Completo del programa de Instrumentación Quirúrgica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Boyacá - Tunja (Colombia), investigadora del grupo INDIQ, adscrito a dicha institución. Correo electrónico: ninvallejo@uniboayaca.edu.co. Teléfono: 3108581259

Fractura cervical en un potro criollo colombiano

Cervical fracture in a colombian creole foal

Juliana Mira Hernández^{1*}, Santiago Morales Tejada¹, Cristian A. Castillo Franz¹

Las fracturas cervicales que involucran el proceso odontoides del axis (C2) y el atlas (C1) son generalmente descritas como “fracturas clásicas de cuello” o “fracturas de ahorcado”. Lesiones como esta se presentan usualmente en caballos jóvenes y excitables (sobre todo potros), luego de haberse encabritado y caído hacia atrás, hiperextendiendo y/o hiperflexionando el cuello. Un indicador importante del pronóstico y éxito del tratamiento quirúrgico o médico, en humanos, potros y caballos adultos, es la severidad de los signos neurológicos, destacando pérdida de sensibilidad y motricidad. El objetivo de este trabajo es presentar el caso de un potro Criollo Colombiano con una fractura simple no desplazada en el plano sagital medio del proceso odontoides del axis y del atlas, su pronóstico, tratamiento médico y evolución. El animal presentaba tetraplejía, sensibilidad profunda positiva y nervios craneanos normales. En el diagnóstico radiológico en la vista ventro-dorsal del cuello a nivel de C1-C3 fue posible evidenciar la fractura anteriormente descrita. El paciente fue tratado con antiinflamatorios de choque indicados para traumas neurológicos: corticoesteroides, antiinflamatorios no esteroideos y dime-til-sulfóxido; acompañado de inmovilización del cuello. El resultado fue exitoso, pues el animal después de quince días de tratamiento médico, manejo de enfermería constante y fisioterapia, consiguió mantenerse de pie, luego de ser levantado con la ayuda de un arnes para equinos, el cual ya no fue necesario después de cuatro días de evolución positiva, a pesar de la presencia de ataxia. Con este caso queremos demostrar que a pesar del mal pronóstico que tienen este tipo de cuadros y los costos que acarrea para el propietario, el diagnóstico y tratamiento oportuno realizado de manera adecuada en un centro hospitalario permite una evolución exitosa tanto para la vida del animal como para su función zootécnica.

Palabras clave: Equino, trauma cervical, sistema nervioso

Keywords: Equine, cervical trauma, nervous system

1 Grupo de Investigación Givet. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia.

* jumira@lasallistadocentes.edu.co

Factores asociados a la dinámica serológica de virus respiratorios en bovinos doble propósito de Villavicencio, Colombia

Factors associated with serological dynamics of respiratory viruses in cattle dual purpose of Villavicencio, Colombia

Giovanna A. Bohórquez-Páez^{1*}, Jorge Luis Parra-Arango², Agustín Góngora-Orjuela³.

Los virus de la parainfluenza tipo 3 (PI3) y Sincitial Respiratorio Bovino (BSRV), son agentes infecciosos asociados con el Síndrome del complejo respiratorio Bovino, responsable de grandes pérdidas económicas a la industria ganadera. En Colombia son escasos los estudios sobre estos dos virus, aunque se presume que tengan una alta circulación en las diferentes regiones ganaderas. Con el objeto de conocer los factores asociados con la dinámica serológica, se realizará un estudio de corte longitudinal en 1.000 bovinos de 29 predios de 5 veredas del municipio de Villavicencio, Meta. Se realizará un primer muestreo y 6 meses después un segundo muestreo. De cada animal se obtendrá 5 ml de sangre por punción de la vena coccígea en tubos vacutainer[®] sin anticoagulante, que serán centrifugados a 5.000 RPM por 5 minutos y el suero obtenido conservado a -70°C hasta su uso. El diagnóstico serológico se realizará mediante los kits comerciales (Ingenasa Ingezin BRSV compact). A la vez se aplicará una encuesta para obtener información sobre identificación, raza, edad y sexo y de factores epidemiológicos para identificar los factores de riesgo. Se espera cuantificar la prevalencia, la incidencia y el porcentaje de coinfección al igual identificar los principales factores de riesgo. Toda la información será consignada en Excel y los datos analizados mediante SPSS versión 19.0[®] para Windows. Los resultados de este estudio permitirán conocer si existe la circulación de estos dos virus en la población de ganado de doble propósito en esta región ganadera, relacionar los hallazgos serológicos con los problemas clínicos y formular estrategias de prevención y control.

Palabras clave: Aborto, neumonía, lungs, epidemiología.

Keywords: Abortion, pneumonia, pulmones, epidemiology

Agradecimientos

Al "Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería doble propósito en el Municipio de Villavicencio", financiado por la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios VECOL S.A. A la Universidad de los Llanos, Universidad Cooperativa de Colombia, SENA, ICA, Zoolab y Comité de Ganaderos del Meta.

1 Grupo de Reproducción y Genética Animal (GIRGA) Escuela de Ciencias Animales Universidad de los Llanos.
2, 3 Docentes Maestría en Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos.
*gabp81@gmail.com

Prevalencia de Anemia Infecciosa Equina en equinos de tracción urbana en el municipio de Florencia

Equine Infectious Anemia prevalence in urban pulling horses in the municipality of Florencia

Patiño Quiroz, Beatriz Elena¹; Baldrich Romero, Nicolás Ernesto²; Ome Peña, Harrinson³; Caicedo Robayo, Juan Carlos⁴; Murillo Rojas, Juan Camilo⁵.

La Anemia Infecciosa Equina (AIE) es una enfermedad viral que afecta a caballos y mulares entre otras especies de équidos, considerada de importancia económica por su amplia distribución y su alto impacto en los sistemas productivos y de manejo, el presente estudio determinó que la prevalencia de esta patología en los equinos empleados en tracción urbana en el municipio de Florencia, Caquetá es del 26%, desglosándola por: sexo, el 31,07% en machos y 0,78% en hembras; condición corporal, grado 2 el 47,68%, grado 3, 18,29% y grado 4, 17,97%; por edad 5% en menores de 5 años; 33,33% en animales entre 5 y 10 años y 14,29% en caballos mayores de 10 años. Este trabajo busca fundamentalmente aportar información para la determinación de las condiciones sanitarias de los equinos de tracción urbana y apoyar el proceso de sustitución de este tipo de labores.

Palabras clave: AIE, enfermedad, caballos.

Keywords: EIA, disease, horse.

1 Docente Uniamazonia, Florencia-Caquetá, beatrizpaqui@gmail.com.

2 Docente Uniamazonia, Florencia-Caquetá, baldrich78@gmail.com.

3 Estudiante Uniamazonia, Florencia-Caquetá, harryme0@gmail.com.

4 Estudiante Uniamazonia, Florencia-Caquetá, juancaicedo29@hotmail.com.

5 Estudiante Uniamazonia, Florencia-Caquetá, jotacem10@hotmail.com.

Aborto bovino por protozoarios: reporte de brote en un hato lechero en la Sabana de Bogotá

Bovine abortion by protozoa: an outbreak report in a dairy herd of the Sabana de Bogotá

Benjamín Doncel Díaz¹, César Pérez Cuervo¹, Diego Rincón Alarcón¹, Jersson Avila Coy¹, Jorge Zambrano Varon², Carlos Iregui Castro¹.

Neospora caninum es una de las principales causas de aborto en bovinos y su prevalencia puede alcanzar hasta el 33% en hatos lecheros y de carne. En Colombia existen reportes de diagnóstico serológico que indican la exposición al patógeno, sin embargo, los reportes de hallazgos patológicos en fetos, son escasos. En abril de 2016 se reportó la presentación de varios abortos en bovinos Holstein del Centro Agropecuario Marengo de la Universidad Nacional de Colombia (Mosquera, Cundinamarca), la mayoría en el segundo tercio de gestación. Un feto abortado y los tejidos de otros dos fetos fueron remitidos al Laboratorio de Patología Veterinaria de Universidad Nacional de Colombia. Se realizó necropsia y se tomaron muestras para diagnóstico patológico, virológico y microbiológico. Los hallazgos macroscópicos fueron: cotiledones placentarios friables, de color rojo y café, de diferentes tamaños algunos de ellos aplanados; los órganos parenquimatosos se encontraron friables de coloración grisácea, abundante contenido sanguinolento en tórax, pericardio y cavidad abdominal. Microscópicamente se demostraron focos necróticos en cotiledones con infiltrado inflamatorio mononuclear (MN) y polimorfonuclear (PMN), algunas estructuras con punteado basofílico compatibles con quistes de protozoarios, en el resto de la placenta además de la respuesta inflamatoria citada se encontró infiltrado de eosinófilos y mineralización leve; en encéfalo hubo necrosis multifocal al azar con estructuras pequeñas puntiformes y alargadas libres en el neuropilo (zoitos), infiltrado MN y cambios hemodinámicos moderados generalizados; adicionalmente, se encontró necrosis multifocal, infiltrado no supurativo y secuestro leucocitario en corazón, pulmón, hígado, riñón. Se documenta un brote de abortos por protozoarios (*Neospora caninum* como primer diferencial); sin embargo, debe ser confirmado por técnicas adicionales. Este es el primer reporte con enfoque en patología de aborto por protozoarios reportado en Colombia.

Palabras clave: *Neospora caninum*, pérdida fetal, patología.

Keywords: *Neospora caninum*, fetal loss, pathology.

¹ Laboratorio de Patología Veterinaria, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

² Clínica de la Reproducción Animal, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
e-mail: patologia_fmzbog@unal.edu.co

Anticuerpos *Toxoplasma Gondii* en bovinos y su relación con aborto en el municipio de Ventaquemada, Boyacá

***Toxoplasma Gondii* antibodies in cattle and relationship to abortion in the municipality of Ventaquemada, Boyaca**

Laura del Sol Rubio Espita,¹ Giovanni Moreno F²

La toxoplasmosis, es una de las zoonosis más extendidas mundialmente, ha causado en los últimos años un gran interés tanto en medicina veterinaria como humana. El agente causal de la enfermedad es un protozoo intracelular, descubierto en 1908 por Nicolle y Manceaux; este protozoo sólo puede desarrollar su ciclo sexual en el intestino delgado del gato y de otros felinos, únicos hospedadores definitivo; sin embargo, su ciclo asexual puede tener lugar en la mayoría de los animales de sangre caliente entre los que se encuentra el hombre, que actúan como hospedadores intermediarios y donde el parásito desarrolla quistes tisulares. En Colombia, el estudio de la enfermedad en los rumiantes es importante, no sólo para prevenir la existencia de abortos y mortalidad perinatal. En bovinos el impacto que causa este parásito se ve reflejado en pérdidas económicas; sin embargo siendo una enfermedad zoonótica las carnes pueden contaminarse y puedan ser una fuente de infección y de problema para la salud pública, ya que se ha estudiado y demostrada la relación entre la existencia de anticuerpos séricos y la presencia en los tejidos de quistes tisulares. El objetivo de este trabajo es conocer el porcentaje de animales seropositivos y su relación con la presencia de *Toxoplasma Gondii*. Asimismo, conocer de qué forma influye con el tipo de explotación y el grupo etario. Este trabajo se llevara a cabo en seis predios del municipio de Ventaquemada, (Boyacá), en fincas productoras de leche y reconocidas con problemas de aborto. Para la identificación se utilizara la técnica ELISA, identificando la presencia de IgG e IgM en sangre; a partir de los resultados logrados en este estudio, se determinara la presencia del parásito en los hatos evaluados y así demostrar su presencia y si es el causante de los problemas reproductivos.

Palabras clave: Aborto, ELISA, parásito, rumiantes, toxoplasmosis, zoonosis.

Keywords: Abortion, ELISA, parasite, ruminants, toxoplasmosis, zoonosis.

¹ Medica veterinaria y estudiante de especialización en sanidad animal, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo IRABI.

² MV. MSc. Ph.D. Líder grupo IRABI, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

Cultivo primario de Tumor Venéreo Transmisible Canino: comparación entre dos técnicas de aislamiento, hallazgos preliminares

Primary cell culture of canine transmissible venereal tumor: comparison between two isolation techniques, preliminary findings

Ocampo PE^{1,3}, Duzanki AP¹, Fêo HB^{1,2}, Montoya LM², Pedraza FJ⁴, Ladim F¹, Rocha NS⁴.

En los últimos años, el cultivo primario de neoplasias se convirtió en una forma eficiente de obtener información sobre el funcionamiento y la modulación de diferentes vías moleculares en tumores; utilizar esta técnica en tumor venéreo transmisible canino (TVTC) puede llevarlo a un nivel diferenciado en relación con el entendimiento de la biología del cáncer transmisible, por ello, se estableció como objetivo comparar la eficiencia de aislamiento de células de TVTC bajo dos protocolos. Posterior a la aprobación del comité de bioética animal, fueron colectados 4 fragmento del tumor de 1 cm² de igual número de animales y transportados en PBS pH 7.4 (Invitrogen) al laboratorio, donde fragmentos de igual peso constituyeron los grupos A y B; a seguir, pequeños fragmentos del grupo A (exoplante) fueron centrifugadas a 820g, 4°C, 10 min y el pellet suspendido en garrafas de 25 cm² (Sarstedt) en 5 mL de medio de cultivo específico para el tumor. Entretanto, células del grupo B fueron tratadas con colagenasa IV (Sigma) durante 20 minutos, luego la solución fue pasada por un microfiltro de 70 micras (Falcon®) centrifugada a 820g, 4°C, 25 min y el pellet suspendido en garrafas de 25 cm² (Sarstedt) en 5 mL de la misma solución del grupo A; el medio fue cambiado cada 72 horas. Para el análisis preliminar, fue utilizada la proporción de confluencia y colonias formadas por garrafa. Comparativamente, la eficiencia del aislamiento, confluencia y el crecimiento celular fue mayor en el grupo B. A pesar de preliminares, estos hallazgos sugieren que la utilización de colagenasa IV durante el aislamiento de TVT garantiza un número mayor de células del tumor al com-

1 Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Botucatu, Distrito de Rubião Jr, Botucatu, SP 18618-000, Brazil.

2 Grupo de Pesquisa em Patologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agropecuárias, Universidade de Caldas, Manizales, Colombia. * Corresponding author: maomontoa53@yahoo.es

3 Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Botucatu, Distrito de Rubião Jr, Botucatu, SP 18618-000, Brazil.

4 Biotecnologia Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp-Botucatu, Distrito de Rubião Jr, Botucatu, SP 18618-000.

Estudio Descriptivo Retrospectivo del Complejo Respiratorio Porcino (CRP) de Muestras Remitidas de Diferentes Zonas de Colombia en el Periodo 2014 - 2016

Retrospective study of Porcine Respiratory Complex (PRC) of samples sent from different areas of Colombia in the period 2014-2016

Ricardo Piñeros^{1,2,3}; Laura Rincón⁴; Julián Restrepo⁵

El CRP es un problema multifactorial donde participan: ambiente, instalaciones, alimentación, estado inmunológico, condiciones de manejo y agentes infecciosos (*Mycoplasma hyopneumoniae*, PRRS, PCV2, *Haemophilus parasuis* y otros). El CRP en Colombia genera pérdidas económicas asociada a cuadros clínicos respiratorios. Los objetivos de este estudio fueron 1. Identificar y evaluar patrones de lesión pulmonar por histopatología. 2. Analizar su frecuencia de presentación. 3. Establecer posible asociación etiológica. 4. Identificar la necesidad de la utilización de técnicas moleculares. Se tomaron 452 casos provenientes de diferentes zonas de Colombia (periodo 2014-2016) se seleccionaron los casos con lesiones pulmonares. Los cortes histopatológicos (tinción H-E) fueron evaluados y clasificados en 7 categorías: Bronconeumonía Supurativa (BS), Bronconeumonía Abscedativa (BA), Pleuritis (P), PleuroBronconeumonía (PB), Neumonía Intersticial (NI), Neumonía Broncointersticial (NB) y Bronquiolitis Necrotizante (B). Se correlacionaron los diagnósticos histopatológicos con posibles agentes causales del CRP. Los datos se procesaron y analizados utilizando estadística descriptiva. Como resultados de 452 casos, el 52% (236) correspondieron a cuadros respiratorios. El 77% del departamento de Antioquia, 18% Cundinamarca y 5% de otros. Las edades productivas más afectadas fueron de 16-21 semanas, seguida por 4-10 semanas. Los patrones de lesión pulmonar de mayor frecuencia fueron la BS y NB. Se encontró que de 236 casos, 171 de etiologías bacterianas, 65 virales y 25 casos de asociación virus-bacteria. De 72 casos analizados por PCR multiplex 28 fueron positivos: 22 *H. parasuis*, 1 *A. pleuropneumoniae*, 0 *A. suis*, 2 *S. suis* y 3 para asociación de 2 agentes. Como conclusiones se encontró que los patrones más frecuentes en el estudio fueron BS y NB; asociado principalmente a entidades bacterianas. Antioquia es el departamento que aportó más muestras. Por PCR el agente de mayor presentación fue *H. parasuis*. Es necesario iden-

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de La Salle, Bogotá. 1rjpineros@unisalle.edu.co,

2 CORPAVET. 2ricardo.pineros@corpavet.com

3 Grupo de Medicina y Sanidad Animal Universidad de La Salle,

4, 5 Estudiantes de Medicina Veterinaria Universidad de La Salle, Bogotá. lrincon06@unisalle.edu.co, jrestrepo03@unisalle.edu.co

pararlo con exosplante, esto, posiblemente debido a que la enzima libera proporcionalmente más células del tumor al actuar de forma directa sobre la matriz extracelular, así mismo, de acuerdo con el seguimiento hecho a los cultivos, hipotetizamos que es posible que para aislar células con exosplante TVT, se requiera un tiempo del tejido en la garrafa superior a 72 horas, con lo que se puede lograr una mayor adherencia y estimulación del crecimiento de las células del tumor.

Palabras claves: Cáncer, colagenasa, neoplasia.

Keywords: Cancer, collagenase, neoplasia.

tificar y caracterizar los agentes asociados en el CRP para su control, prevención y erradicación en los sistemas de producción porcina en Colombia.

Palabras clave: PCR, histopatología, *Mycoplasma hyopneumoniae*, PRRS, PCV2, *Haemophilus parasuis*

Key words: PCR, histopathology, *Mycoplasma hyopneumoniae*, PRRS, PCV2, *Haemophilus parasuis*

Agradecimientos

Asociación de Porcicultores de Antioquia, Laboratorios Pharvet, Laboratorios Boehringer Ingelheim

Lesiones ulcero-costrosas y su asociación con agentes biológicos en perros de Yucatán, México

Ulcer crusted lesions and its association with biological agents in dogs from Yucatan, Mexico

Karen Cecilia Heredia-Ojeda¹, Roger Iván Rodríguez-Vivas^{1*}, Manuel Emilio Bolio-González¹, Carlos Humberto Sauri-Arceo¹, Leonardo Guillermo-Cordero¹, Sandra Luz Villegas-Pérez¹

Las enfermedades dermatológicas se asocian a diversos agentes biológicos que causan lesiones cutáneas ulcero-costrosas (CUC), entre estas se pueden citar a bacterias, ácaros, hongos y protozoarios. En este estudio se evaluó las lesiones CUC de perros de Mérida, Yucatán, México y su asociación con agentes biológicos. Se estudiaron dos grupos de perros: a) 23 perros con lesiones CUC, y b) 23 perros sin lesiones cutáneas. Después del sacrificio humanitario de los animales, cada individuo fue examinado físicamente, a los perros con lesiones CUC se les realizaron biopsias de piel en el lugar de la lesión y a los animales sin lesiones de piel se les tomó una muestra en la oreja. Estas fueron evaluadas mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) para detectar la región ITS-1 de *Leishmania* sp. Asimismo, las muestras fueron fijadas en formol al 10% y teñidas con hematoxilina-eosina, para identificar agentes biológicos como amastigotes de *Leishmania*, bacterias, ácaros y hongos. Se usó la prueba de Chi² para conocer la asociación entre la presencia de lesiones CUC y agentes biológicos patógenos. La prueba de PCR y los histopatológicos fueron negativos a la amplificación del gen ITS-1 de *Leishmania* sp. y amastigotes del parásito, respectivamente. Sin embargo, en los perros con lesiones CUC se encontró 60,86% (14/23) de infección por bacterias, 26,08% (6/23) por ácaros y 13,04% (3/23) por hongos. Los ácaros identificados fueron *Demodex canis* y *Sarcoptes scabiei*. Se encontró una asociación positiva entre las lesiones CUC y la presencia de bacterias y ácaros ($p < 0.05$). Se concluye que los perros de Yucatán, México con lesiones CUC están asociados con bacterias y ácaros.

Palabras clave: Perro, piel, histopatología, bacterias, ácaros, hongos, Yucatán-México.

Keywords: Dog, skin, histopathology, bacterias, mites, fungi, Yucatan-Mexico.

Agradecimientos

Se agradece al CONACYT, por la beca otorgada en los estudios de maestría a Karen Cecilia Heredia-Ojeda en el CCBA-UADY.

¹ Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: bgonza@correo.uady.mx, rvivas@correo.uady.mx

Frecuencia del virus de inmunodeficiencia felina (VIF) en cuatro municipios del Valle de Aburrá 2013-2015

Frequency of feline immunodeficiency virus (FIV) in four municipalities of Valle de Aburrá 2013-2015

Víctor Manuel Molina^{1*}; Santiago Betancur T¹.

El virus de la inmunodeficiencia felina (VIF), es una enfermedad de alta morbilidad y mortalidad en la especie felina, su distribución mundial, así como su transmisión por fómites ha hecho que tenga una alta prevalencia. El VIF se considera una enfermedad letal en gatos por los fenómenos de inmunosupresión que conllevan a infecciones agudas, que no responden a la terapia, siendo de mal pronóstico. La prevalencia y frecuencia de la misma se desconoce en el Valle de Aburrá, por eso era importante determinar la frecuencia de VIF en cuatro municipios del Sur del Valle de Aburrá, que poseen la mayor población felina, a través del uso de diagnóstico serológico por inmunocromatografía. Fueron evaluados 1718 gatos desde el año 2013 hasta agosto del 2015, los cuales fueron elegidos de manera aleatoria, sin tener presente edad, sexo o raza como condición excluyente, todos los felinos fueron sometidos a prueba serológica de inmunocromatografía tomando una muestra de sangre completa de la vena yugular externa tras anterior desinfección con alcohol, fueron procesadas las muestras de 1 ml de sangre en centrifuga a 5000 rpm, luego el suero fue mezclado con diluyente para antígeno de VIF (SNAP[®], IDEXX[®], Maine, USA), después de 5 minutos, se observa el plato del SNAP[®] y se obtuvo el resultado, el cual mostro que de 1718 gatos muestreados 184 fueron positivos a VIF, los cuales representan el 10,71% de la población tomada, la ciudad que presentó más infectados fue Medellín con 6.98% (120), seguida de por Envigado 2.45% (42), Caldas con 1.16% (20) y Sabaneta 0.29% (2) respectivamente. La edad promedio de infectados es de 3.27 años, siendo la raza que presento mayor prevalencia la mestiza con 152 (8.84%), los machos infectados fueron 95 (5.52%) y las hembras 89 (5.18%), el número total de machos muestreados fue 894 (52.03%) y hembras 824 (47.96%). La prevalencia de leucemia felina en, Envigado, Sabaneta y Caldas es del 3.74%, haciendo que VIF sea una enfermedad de alta frecuencia, más en Medellín que en el Sur del Valle de Aburrá.

Palabras clave: felino, inmunocromatografía, inmunodeficiencia, prevalencia, virus.

Keywords: Feline, immunochromatography, immunodeficiency, prevalence, virus.

Agradecimientos: Esta investigación fue posible gracias al compromiso y apoyo de los laboratorios Testlab, Petlab, Ceditvet, Bioanalysis y Zooanalysis, los cuales aportaron información para el estudio, a la Corporación Universitaria Lasallista y al Semillero SIVET, por la contribución logística.

¹ Grupo GIVET. Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Carretera 51 #118 Sur 57. Caldas, Antioquia. *dooncanmc@hotmail.com

Frecuencia del virus de la Leucemia felina (ViLeF) en cuatro municipios del Valle de Aburrá 2013-2015

Frequency of feline leukemia virus (FeLV) in four municipalities of Valle de Aburrá 2013-2015

Víctor Manuel Molina^{1*}; Anderson López¹; María Paulina Arboleda¹.

La leucemia viral felina (ViLeF) es una enfermedad mortal para felinos, en la cual la muerte del animal se da por la presencia de neoplasias linfáticas o por la severa inmunosupresión causada por la fase leucémica, la prevalencia y frecuencia de la enfermedad. En el Valle de Aburrá no ha sido descrita y debido a la población felina censada que es mayor a 6500 ejemplares, es una enfermedad de responsabilidad clínica. Se determinó la frecuencia de la ViLeF en cuatro municipios del Sur del Valle de Aburrá, a través del uso de diagnóstico serológico por inmunocromatografía. Fueron evaluados 1700 gatos desde el 2013 hasta 2015, los cuales fueron elegidos de manera aleatoria, sin tener presente edad, sexo o raza como condición excluyente, todos los felinos fueron sometidos a prueba serológica de inmunocromatografía (SNAP[®], IDEXX[®], Maine, USA), tomando una muestra de sangre completa de la vena yugular externa tras anterior desinfección con alcohol, fueron procesadas las muestras de 1 ml de sangre en centrifuga a 5000 rpm, luego fue adicionado el aditivo para leucemia, se esperó 5 minutos y se obtuvo el resultado, el cual mostro que de 1700 gatos muestreados 384 (22.58%) fueron positivos a ViLeF, Medellín presentó 200 positivos, (11.76%), seguida por Envigado 114 (6.7%), Caldas 70 (4.1%) y Sabaneta 33 (1.94%), el promedio de infección por año es de 59 casos (2013), 288 (2014) y 37 (2015). La edad promedio de infectados es de 3.27 años, siendo la raza que presento mayor prevalencia la mestiza con 316 casos (18.58%); los machos infectados fueron 202 (11.88%) y las hembras 182 (10.70%); el número total de machos muestreados fue 866 (50.94%) y hembras 834 (49.05%). La prevalencia de ViLeF en, Envigado, Sabaneta y Caldas es del 12.74%, haciendo que sea una enfermedad de alta frecuencia en el Sur del Valle de Aburrá.

Palabras clave: Gato, inmunocromatografía, neoplasia, prevalencia, virus.

Keywords: Cat, immunochromatography, neoplasia, prevalence, virus.

Agradecimientos: Esta investigación fue posible gracias al compromiso y apoyo de los laboratorios Testlab, Petlab, Ceditvet, Bioanalysis y Zooanalysis, los cuales aportaron información para el estudio, a la Corporación Universitaria Lasallista y al Semillero SIVET, por la contribución logística.

¹ Grupo GIVET. Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Carrera 51 #118 Sur 57. Caldas, Antioquia. *dooncanmc@hotmail.com

Primera evidencia del Virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) genotipo 2 en Colombia

First evidence of Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) genotype 2 in Colombia

V.V Villamil¹, G.C Ramírez¹, V.J Vera¹, J.A Jaime^{1*}

El VDVB es un patógeno que afecta los hatos bovinos. Ha sido clasificado en 2 biotipos (citopático y no citopático) y en 3 genotipos (1, 2, 3) con base en su secuencia nucleotídica. El propósito del presente estudio fue determinar la presencia del VDVB genotipo 2 (VDVB-2) en el país evaluando animales procedentes de 4 zonas ganaderas, empleando la técnica de RT-PCR en muestras de suero y cartílago de oreja. Se recolectaron 379 sueros preparto de hembras bovinas, 274 sueros precalostrales de los terneros nacidos de estas hembras, 145 sueros de los terneros 25 días postnacimiento y 181 biopsias de cartílago de oreja de los mismos terneros. Inicialmente, se realizó RT-PCR a todas las muestras para determinar la presencia o ausencia del VDVB. Posteriormente, aquellas muestras que resultaron positivas fueron evaluadas mediante 2 métodos para determinar su genotipo: a) una nueva RT-PCR con primers específicos para el VDVB-2 y b) otra PCR obteniendo un producto de 296 pb el cual fue sometido a digestión enzimática. Se encontró que 17 (4,48%) muestras de suero de hembras resultaron positivas a Pestivirus de las cuales 6 correspondían al VDVB-2 (1,58%). Ninguna de las muestras de suero obtenidas de los terneros resultó positiva para el VDVB-2. Finalmente, 18 (9,9%) biopsias de cartílago de oreja fueron positivas al VDVB, siendo 14 de estas (7,7%) positivas para el VDVB-2. Este estudio representa la primera evidencia documentada de la presencia del genotipo 2 del VDVB en bovinos de Colombia.

Palabras Clave: VDVB-2, RT-PCR, cartílago de oreja.

Keywords: BVDV-2, RT-PCR, ear notch.

Agradecimientos

Se agradece al Dr. Humberto Guáqueta M. por su colaboración en la obtención y recuperación de las muestras. Esta investigación fue patrocinada por Colciencias (1101-521-28351) y por la DIEB (20712) de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

¹ Grupo de investigación en microbiología y epidemiología. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Carrera 30 No. 45-03. Bogotá, Colombia.

* jjaimec@unal.edu.co

Determinación de *Salmonella spp* en heces de pollos de engorde durante todo el ciclo productivo

Salmonella spp determination in broiler dregs throughout the production cycle

Jeniffer Alexandra Rodríguez Caicedo¹, Sandra Paola Rodríguez González,² Giovanni Moreno³

La avicultura en Colombia ha venido sufriendo un problema de gran importancia con la aparición de la Salmonelosis, una enfermedad provocada por una bacteria del género *Salmonella* que a nivel mundial produce una alta mortalidad especialmente en niños y adultos por el consumo de alimentos cárnicos y huevos, causando un problema para la salud pública. La *Salmonella* afecta las explotaciones avícolas produciendo grandes pérdidas a nivel productivo por la mortalidad, pérdida de peso y disminución en la producción de las aves, manifestando síntomas gastrointestinales. Estos microorganismos presentan una rápida diseminación ya que son eliminados a través de las heces, quedando expuestos en el medio ambiente de las explotaciones avícolas. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de *Salmonella spp* en pollos de engorde durante su ciclo de producción en heces de la cama de la granja La Castellana ubicada en el municipio de Tinjaca, Boyacá. Para el desarrollo de este trabajo se realizó un muestreo de la cama de los pollos semanalmente, desde que llega el pollito de un día hasta su salida. Para determinar el estatus de los pollitos de un día se recogió cinco meconios. Durante las siguientes semanas (día 8, 16, 24, 32, 40 y 48), mediante el método de recolección de calzas, en donde se utilizaron 2 pares de calzas para tomar las muestras las cuales previamente fueron preenriquecidos con agua peptonada y caldo infusión cerebro corazón, del lote se tomó una muestra caminando en forma de zig-zag con un par de calzas diferentes para así abarcar toda la cama. Posterior a esto, fueron introducidas las calzas en bolsas de cierre hermético, cada muestra fue procesada en un laboratorio particular utilizando pruebas de microbiología específicas para *Salmonella spp*. Los resultados del estudio mostraron ausencia de dicha bacteria

1 MV, Semillero de Investigación Grupo IRABI, Tunja. jrodriguezmv@hotmail.com.

2 ²MVZ, MsC, Docente, Coinvestigadora Grupo IRABI, Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja. srodriguez@jdc.edu.co

3 MV, MsC, Ph.D Líder grupo IRABI, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos, Tunja. gmorenof@jdc.edu.co

Agentes etiológicos de mastitis bovina en municipios con importante producción lechera del departamento de Boyacá

Etiological agents of bovine mastitis in municipalities with important milk production in the department of Boyacá

Jenny Carolina Hernández-Barrera¹, Maritza Angarita-Merchán², Diego Alejandro Benavides-Sánchez³, Carlos Fernando Prada-Quiroga⁴

La mastitis es considerada una infección que afecta la ubre de la vaca, ocasionada por microorganismos, la consecuencia es una reducción en producción de leche y alteración de características fisicoquímicas. La calidad higiénica de la leche es importante para el consumo humano, por lo que debe ser un producto inocuo e idóneo. Se conocieron los principales agentes etiológicos de la mastitis bovina y sus patrones de sensibilidad a los antibióticos en municipios de importante producción lechera en Boyacá mediante el procesamiento de 214 muestras de leche con algún grado de mastitis. Las muestras fueron tratadas con protocolos microbiológicos habituales de identificación, siguiendo perfiles bioquímicos. Los patrones de sensibilidad a antibióticos se establecieron mediante la técnica de Kirby-Bauer. Se encontró prevalencia de 31% (n=214) para *Staphylococcus aureus*; se presentó alta sensibilidad a antibióticos betalactámicos en un 20,6% de los aislamientos, correspondiente a bacterias Gram positivas, especialmente en especies de *Staphylococcus spp*. En conclusión se aislaron e identificaron algunos agentes etiológicos causantes de mastitis bovina de origen contagioso, ambiental y agentes oportunistas e infrecuentes (*Bacillus spp.* y *Lactobacillus spp.*); en estos aislamientos se encontró alta sensibilidad a antibióticos, principalmente a betalactámicos.

1 Bacterióloga y laboratorista clínica, MSc. en Microbiología; Grupo de Investigación del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia. Email: jenhernandez@uniboyaca.edu.co

2 Bacterióloga y laboratorista clínica, Mg. Sistemas Integrados de Gestión; profesora asistente, Universidad de Boyacá; Grupo de Investigación del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia. Email: mangarita@uniboyaca.edu.co

3 Médico veterinario; profesional del CONPES lechero año 2013 - 2014, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia

4 Biólogo, Mg. en Genética y Evolución, doctor en Genética; profesor asociado, Grupo de Investigación del programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Universidad de Boyacá, Tunja, Colombia. Email: cfprada@uniboyaca.edu.co

en el lote muestreado. En conclusión, los factores de manejo y buenas prácticas de bioseguridad presentes en la granja se asociaron a la ausencia de *Salmonella* spp en el lote muestreado.

Palabras clave: Bacteria, explotaciones avícolas, enfermedades transmitidas por alimentos, medios de cultivo, zoonosis.

Keywords: Bacterium, poultry farms, foodborne diseases, food borne diseases, broth media y zoonosis.

Palabras clave: Leche, mastitis bovina, microbiología, antibiograma. (DECs)

Keywords: Milk, bovine mastitis, microbiology, antibiogram. (MESH)

Agradecimientos

A la Universidad de Boyacá, Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico y su grupo de investigación, así como a los Laboratorios de Microbiología y Biología de la Universidad de Boyacá.

Primer reporte de *Pythiosum insidiosum* en área rural de Florencia-Caquetá

First report of *Pythiosum insidiosum* in rural area of Florencia-Caquetá

Baldrich Romero, Nicolás Ernesto¹, Patiño Quiroz, Beatriz Elena², Caicedo Robayo, Juan Carlos³, Ome Peña, Harrison⁴.

En la vereda Canelos en el municipio de Florencia-Caquetá, se reporta a la Clínica de Grandes Animales de la Universidad de la Amazonia, el caso de una yegua de raza criollo colombiano de 8 años de edad y utilizada como animal de trabajo en la finca "El Sinaí" con una lesión granulomatosa en el pecho desde hace aproximadamente dos años, tratándola reiterativamente con acetona de traimcinolona como antiinflamatorio glucocorticoide, utilizado comúnmente para el tratamiento de la habronemiasis, que fue el diagnóstico presuntivo inicial, dentro los exámenes complementarios se realiza una histopatología y se identifican estructuras compatibles con *oomicetes*, que a la tinción de Grocott se establece *Pythium* como posible diagnóstico, y se determina una preñez de 45 días, estado poco probable dado el tratamiento con el glucocorticoide y que complica los procedimientos terapéuticos a instaurar. Se inicia tratamiento de inmuno-estimulación homeopático y resorción quirúrgica mediante técnicas con materiales de cobre al calor de la lesión, planeada en varias etapas, después de 6 sesiones quirúrgicas con reparaciones de los "kunkers" y aborto del producto uterino, se procede a realizar la eutanasia para evitar el encarnamiento terapéutico. En la necropsia se encuentran además la úlcera granulomatosa cutánea, lesiones fibrosas en fascia del músculo pectoral pero sin presencia de hifas o alguna otra estructura compatible con pythiosis.

Palabras clave: Pythiosis, kunkers, habronemiasis, yegua.

Keywords: Pythiosis, kunkers, habronemiasis, mare.

1 Docente Uniamazonia, Florencia-Caquetá, baldrich78@gmail.com.

2 Docente Uniamazonia, Florencia-Caquetá, beatrizpaqui@gmail.com.

3 Estudiante Uniamazonia, Florencia-Caquetá, juancaicedo29@hotmail.com.

4 Estudiante Uniamazonia, Florencia-Caquetá, harryome0@gmail.com.

Efecto de la adición de *Bacillus subtilis* sobre parámetros inmunológicos intestinales en pollos de engorde expuestos a lipopolisacárido (LPS) de *E. coli*

Effect of addition of *Bacillus subtilis* intestinal immune parameters on broilers exposed to lipopolysaccharide (LPS) of *E. coli*

Sandra Paola Rodríguez González¹, Jaime Eduardo Parra Suescún², Albeiro López Herrera³

En el pollo, la maduración de la mucosa gastrointestinal se produce poseclosión y la respuesta inmune de la misma se inicia con la liberación del patrón molecular asociado a patógenos (PAMP) y la activación de los receptores tipo Toll (TLRs) que son expresados por fagocitos de las células mononucleares intestinales, lo que desencadena una fuerte respuesta de tipo inmune e inflamatoria, que se activa por la presencia de lipopolisacáridos liberados desde la pared celular cuando las bacterias cumplen con su ciclo de vida. Por tanto, fortalecer el sistema inmunológico y aumentar la resistencia a las enfermedades, es el objetivo de la nutrición y para cumplir con esto, se han utilizado los antibióticos como promotores de crecimiento (APC) en la alimentación de aves, a pesar de que ocasionan en el humano resistencia bacteriana por la residualidad y acumulación en los tejidos, por lo tanto se han generado alternativas a la utilización de APC como la inclusión de bacterias ácido lácticas que podrían colonizar el intestino de las aves y protegerían las mucosas de agentes patógenos. Por lo anterior, el objetivo de este estudio es determinar el efecto de la adición de *Bacillus subtilis* sobre parámetros inmunológicos intestinales en pollos de engorde expuestos a lipopolisacárido (LPS) de *E. coli*. El trabajo de campo se realizará en el Centro de Producción San Pablo, perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Se utilizarán 200 pollos desde el día 1 hasta el día 42 de edad. A estos animales se les adicionará en el alimento *B. subtilis* y serán expuestos a LPS *E. coli*, conformando a su vez los diferentes tratamientos. Se tomaran muestras de intestino completo cada semana, para determinar la expresión de citoquinas IL-8, IL-18, TNF- α y INF- γ . Se extraerá el RNA total

1 Estudiante de Doctorado en Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. sprodriguezg@unal.edu.co

2 Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.jeparrasu@unal.edu.co

3 Docente Investigador. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.alherre@unal.edu.co

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a Salvador Cleves Hermida, propietario de la yegua; al Médico Veterinario Zootecnista Carlos Neira encargado del diagnóstico reproductivo; al Médico Veterinario Marco Antonio Virgen Luján y al Médico Veterinario Zootecnista Cesar Augusto Silva Ramírez, docentes de la Universidad de la Amazonia quienes realizaron las cirugías durante el tratamiento y a la Médica Veterinaria Zootecnista, Especialista en Laboratorio clínico por su apoyo y eficiencia en el procesamiento de las muestras en los exámenes en el laboratorio Almacén INSUAGRO.

de las muestras de intestinos previamente almacenadas en nitrógeno líquido empleando el ULTRACLEAN™ Tissue & Cells RNA Isolation Kit. Para la síntesis del cDNA a partir del RNA total extraído se empleará el QuantiTect® Reverse Transcription Kit (QUIAGEN). Con este trabajo se pretende disminuir las lesiones intestinales en presencia de LPS de *E.coli*, sin la utilización de APC.

Palabras clave: Antibiótico, intestino, inmune, promotor, residuo.

Keywords: Antibiotic, gut, immune, promoter, residue.

Producción de tilapia (*Oreochromis sp.*) en un sistema Biofloc (BFT): estimaciones microbiológicas

Production of tilapia (*Oreochromis sp.*) in a Biofloc (BFT): microbiological estimates

Victoria Atehortua Posada^{1*}; Carlos Arturo David Ruales²; Rafael David Blanco²; Leónidas Millán².

Los sistemas intensivos para piscicultura operan con un alto flujo de agua y una rápida acumulación de residuos, provenientes del alimento no consumido y de los desechos orgánicos. La tecnología del BFT mantiene la buena calidad de agua, por medio del cultivo de microorganismos heterótrofos, que efectúan el reciclado y transformación de estos residuos, en proteína microbiana, que puede servir como alimento natural para la especie cultivada. Se estimó por técnicas microbiológicas y estadísticas el comportamiento de las poblaciones microbianas presentes en el sistema BFT. El ensayo se llevó a cabo en la estación piscícola de la Corporación Universitaria Lasallista, se utilizaron 12 tanques plásticos de 1000 litros cada uno, a los cuales se les adicionó 1kg de melaza, 1Kg de concentrado comercial con el 18% de proteína y 2 gr de sal marina por litro de agua. El sistema contó con aireación las 24 horas del día y solo se repusieron pérdidas de agua por evaporación. Pasado el tiempo de maduración del agua del cultivo (20 días), se recolectaron muestras de agua en 4 momentos con un intervalo de 15 días, ya en laboratorio se llevaron hasta la dilución de 10^3 para su posterior siembra en agares específicos e incubación, la variable respuesta fue Unidades Formadoras de Colonia (UFC). El análisis estadístico se realizó por Componentes Principales (APC). En promedio, de los 4 momentos evaluados, la población microbiana más abundante, fueron los hongos (50.5 UFC) y la menor fueron los actinomicetos (19.4 UFC); el APC mostró que los actinomicetos, pseudomonas, hongos y estafilococos fueron las poblaciones con mayor incidencia en el primer componente, los actinomicetos y hongos mostraron la mayor correlación positiva y las pseudomonas y estafilococos una correlación negativa. En el segundo componente las levaduras, cocos y lactobacilos presentaron una correlación positiva. Las poblaciones de los hongos y actinomicetos presentaron un comportamiento sinérgico con respecto al tiempo sin comprometer los parámetros zootécnicos y de calidad de agua del sistema; mientras que las poblaciones del segundo componente tales como levaduras, cocos y lactobacilos también exhibieron un comportamiento no competitivo entre ellas.

Palabras clave: Pez, comportamiento, tiempo, agua, parámetros (MeSH).

Keywords: Fishes, behavior, time, water, parameters.

¹ Investigadora en la Corporación Universitaria Lasallista.

² Docente Investigador en la Corporación Universitaria Lasallista. Proyecto financiado: Fondo Nacional de Regalías-Gobernación de Antioquia. *Correspondencia: veatehor@unal.edu.co,

Caracterización bacteriológica en los cañones de las plumas de aves psitácidas en el hogar de paso -JDC- CORPOBOYACÁ

Bacteriological characterization in the canyons of feathers psittacine birds in the foster home -JDC- CORPOBOYACA

Angie Karina Alarcón Niño¹, Rosa María Viviana Gómez Carrillo²

Las poblaciones de aves psitácidas se están viendo afectadas debido a la destrucción del hábitat, tráfico ilegal, cambio climático, entre otros factores. Esto ha influido en la cercanía de especies silvestres-humanos-animales domésticos que pueden desencadenar problemas en la salud pública. En ese sentido, se desconoce las características microbiológicas a nivel de cañones de loros y guacamayas. Es así como el presente estudio pretende identificar las bacterias presentes en el cañón de las plumas de las aves psitácidas que ingresan al hogar de paso JDC-CORPOBOYACA, ubicado en el municipio de Socará, Boyacá. Para alcanzar este propósito, se usaron 12 aves como muestra de la familia Psittacidae, a las que se les hizo examen clínico completo para establecer su estado de salud basal, estado de desarrollo biológico y especificar la especie a la que pertenecen. Posterior a esto, se realizó la identificación de bacterias tomando dos plumas de distinto lugar anatómico (plumas remeras primarias y plumas rectrices) por animal, enviando solo el cañón al laboratorio. Se enviaron 23 muestras, ya que un individuo no contaba con plumas en la cola, de las cuales 16 evidencian crecimiento bacteriano, pertenecientes a 10 individuos. En los cañones de plumas remeras primarias crecieron en ocho muestras cocos Gram +, *Staphylococcus* spp y bacilos Gram +. En los cañones las plumas remeras se aislaron bacterias *Staphylococcus* spp., Bacilos Gram +, Bacilos Gram -, Cocos Gram + y Cocobacilos Gram -. En cuanto al antibiograma, hubo sensibilidad a tetraciclinas, trimetoprim sulfá y enrofloxacin, mientras que, para estreptomycin, cefalexina, penicilina y amoxicilina, se presentó resistencia en por lo menos una de las muestras.

Palabras clave: Psittacidae, antibiograma, microbiológico, conservación, salud pública

Keywords: Psittacidae, susceptibility testing, microbiology, conservation, public health

¹ Estudiante Fundación Universitaria Juan de Castellanos
² Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. rgomez@jdc.edu.co

Determinación de Parásitos gastrointestinales en caninos rescatados en la ciudad de Tunja, Boyacá

Determination of gastrointestinal parasites in dogs rescued in the city of Tunja, Boyacá

Avella Pérez Sandra Milena¹ Suarez Chaparro Clelia Esmeralda², Martín Orlando Pulido Medellín³

Los parásitos gastrointestinales son uno de los principales causantes de las enfermedades en caninos, entre ellos es posible encontrar nematodos (*Ancylostoma spp*, *Spirocerca lupi*, *Strongyloides spp*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati*, *Uncinaria stenocephala*) y cestodos (*Dipylidium caninum*, *Taenia spp*). La infestación puede generarse a partir del consumo de tierra o heces contaminadas, lamiéndose las patas o en otros casos ingiriendo aguas que contengan los estadios larvales. Es conocida la importancia zoonótica que tienen los parásitos que contagian los caninos y su implicación negativa en la salud humana; es por esto que se decide realizar un estudio pertinente de las enfermedades parasitarias con el fin de tener un mejor manejo de estas patologías. El estudio se realizará en la Fundación Salva que cuenta con 130 caninos rescatados procedentes de la ciudad de Tunja, se procederá a la identificación de los animales, se tomaran muestras directamente del recto del animal que serán trasladadas al laboratorio de parasitología veterinaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, donde serán procesadas bajo la técnica de Ritchie modificada con el fin de identificar parásitos gastrointestinales; después de obtener los resultados se compararan las variables encontradas con los datos tomados del registro del animal, se espera encontrar una alta prevalencia de parásitos.

Palabras clave: Helminthiasis, nematodos, enfermedades de los perros, salud pública (Decs)

Keywords: Helminth infections, nematodes, dog diseases, public health (Decs)

1 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto Milena_avella@yahoo.com

2 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto Cleliasua21@gmail.com

3 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

Diagnóstico de fasciolosis mediante ELISA in house en bovinos beneficiados en Sogamoso, Boyacá

Diagnosis of fasciolosis by ELISA in house technique in cattle slaughtered in Sogamoso Boyaca

Adriana María Díaz Anaya¹, Alexander López Buitrago¹, Luis Alejandro Rodríguez¹, Martín Orlando Pulido Medellín¹, Julio Cesar Giraldo Forero²

La distomatosis o fasciolosis ocasionada por el tremátodo *Fasciola hepatica*, causa enfermedad en regiones de clima templado a frío afectando millones de bovinos y ovinos, ocasionando pérdidas en la economía pecuaria mundial estimadas en cerca de 3.200 millones de dólares anuales. Esta enfermedad también es considerada un problema de salud pública en humanos, se estima que existen entre 2,6 y 17 millones de personas infectadas en el mundo y puede llegar a ser endémica en comunidades rurales. En Colombia *F. hepatica* es el tremátodo de mayor importancia veterinaria, la población más afectada es la de bovinos de producción lechera en el trópico alto andino. Esta zona se caracteriza por presentar clima frío y lluvioso, que favorece el establecimiento de zonas húmedas que se convierten en focos de la parasitosis. Comúnmente se utilizan medios de diagnóstico coproparasitológico de baja sensibilidad por factores como ovoposición intermitente de los parásitos, baja carga parasitaria o migraciones erráticas. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es estandarizar una prueba de ELISA para la detección de anticuerpos anti-*F.hepatica* en el suero de bovinos sacrificados en la planta de Sogamoso, Boyacá. Se recolectarán 343 muestras de sangre al momento del sacrificio de los animales, posteriormente se llevarán al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, para ser centrifugadas a 3500 rpm durante 10 minutos con el fin de extraer el suero, estos serán congelados para la posterior aplicación de la técnica de ELISA in house, se realizarán pruebas para evaluar la sensibilidad de la técnica. Se realizará inspección post-mortem en busca de Fasciolas en estado adulto en hígado, con el fin de confrontar los resultados con los sueros y a su vez, extraer de estos trematodos el antígeno mediante el protocolo denominado Antígeno delipidado y sonicado para la estandarización de la ELISA. Con este trabajo se espera determinar la prevalencia de *F. hepatica* mediante una técnica serológica estandarizada que brinde mayor sensibilidad y especificidad en los bovinos que llegan a sacrificio a la planta de beneficio de Sogamoso, Boyacá.

Palabras clave: *Fasciola hepatica*, sacrificio de animales, reacciones antígeno-anticuerpo, suero, hígado (DeCS).

Keywords: *Fasciola hepatica*, animal culling, antigen-antibody reactions, serum, liver (DeCS).

1 Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.

2 Docente programa de Biología, Universidad INCCA de Colombia. Colombia. Grupo de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical-GIPAMT.

Actividad acaricida de compuestos activos presentes en *Petiveria alliacea* contra *Rhipicephalus microplus* resistentes a acaricidas

Acaricidal activity of active compounds present in *Petiveria alliacea* against *Rhipicephalus microplus* resistant to acaricides

Giselly Noemí Arceo-Medina¹, José Alberto Rosado-Aguilar^{1*}, Roger Iván Rodríguez-Vivas¹, Rocío Borges-Argaez²

La garrapata *Rhipicephalus microplus* produce efectos negativos directos al ganado bovino e indirectos al transmitirles agentes patógenos. El principal método de control de *R. microplus*, consiste en la utilización de compuestos químicos; sin embargo, su uso indiscriminado ha propiciado la selección de poblaciones de garrapatas resistentes. Las plantas medicinales han demostrado ser un método alternativo para el control de garrapatas, al poseer ciertos componentes que inhiben o retrasan su crecimiento, desarrollo y reproducción. Una de las plantas que ha demostrado tener eficacia para el control de *R. microplus* es *Petiveria alliacea*, que tiene una amplia distribución mundial. En estudios previos se identificó en la fracción activa acaricida de esta planta seis compuestos. Sin embargo poco se sabe sobre la interacción de estos compuestos y la actividad acaricida de cada uno de los compuestos identificados. En el presente estudio se evaluó la actividad acaricida de la mezcla de los seis compuestos presentes en el extracto de tallo de *P. alliacea* (metil éster de ácido hexadecanoico, metil éster de ácido octadecadienoico, metil éster de ácido octadecenoico, cis-estilbena, disulfuro de dibencilo y trisulfuro de dibencilo). Los compuestos fueron evaluados de forma individual, así como 57 combinaciones conteniendo de 2 a 6 compuestos por mezcla. Se colectaron garrapatas adultas *R. microplus* multiresistentes a ixodicidas para obtener la progenie y realizar bioensayos. Para la evaluación de la actividad acaricida de las mezclas (1% de concentración) se utilizó la técnica de inmersión larval. Al evaluar el efecto acaricida de los seis compuestos se observó que individualmente no producen efecto significativo sobre larvas *R. microplus* (<3% mortalidad larval); sin embargo, al realizar las mezclas de los compuestos, se observó una sinergia al producir mortalidades larvales de hasta el 100%. Cuando en las mezclas se incluyeron disulfuro de dibencilo y trisulfuro de dibencilo se logró alcanzar mortalidades superiores al 80 %. Se concluye que los compuestos de *P.*

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. km. 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México. Email: gise.arceo@gmail.com, ja.rosado@correo.uady.mx*

2 Centro de Investigación Científica de Yucatán.² Calle 43 No 130 Colonia Chuburná de Hidalgo. CP 97200. Mérida, Yucatán, México.

Efecto antihelmíntico del extracto metanólico de *Diospyros anisandra* sobre la eclosión de Cyathostomins (Nematoda: Cyathostominae)

Anthelmintic effect of methanolic extract from *Diospyros anisandra* on the hatching of Cyathostomins (Nematoda: Cyathostominae)

Gabriela Janett Flota-Burgos^{1*}, José Alberto Rosado-Aguilar¹, Roger Iván Rodríguez-Vivas¹, Karen Ascenet Arjona-Cambranes¹

Los Cyathostomins son los nematodos de mayor prevalencia en equinos de todo el mundo, afectando negativamente su salud y bienestar. Para su control se han empleado bencimidazoles, pirimidinas y lactonas macrocíclicas. Sin embargo, se ha reportado amplia resistencia a estos fármacos. Esto ha propiciado la búsqueda de alternativas de control, entre las cuales destaca el uso de extractos de plantas con propiedades antihelmínticas. Actualmente, existen escasos reportes de extractos vegetales con efecto antihelmíntico contra Cyathostomins. Por tal motivo, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto antihelmíntico *in vitro* del extracto metanólico de *Diospyros anisandra* sobre la eclosión de huevos de Cyathostomins. Se evaluaron extractos metanólicos de hoja y corteza de *D. anisandra* colectados en época de secas y lluvias mediante la prueba de inhibición de la eclosión a concentraciones de 600 μ g, 300 μ g, 150 μ g, 75 μ g, 37,5 μ g, 18,7 μ g y 9,3 μ g por ml. Los huevos de Cyathostomins se obtuvieron de un equino infectado naturalmente. Se utilizaron placas de 48 pozos en donde se depositaron 200 huevos y el extracto evaluado, se incubaron por 48 horas a 28°C. Transcurrido el tiempo de incubación, se contabilizaron los huevos, huevos larvados y larvas para determinar el porcentaje de inhibición de la eclosión (PIE). Las concentraciones letales al 50% (CL50), así como sus intervalos de confianza al 95% se obtuvieron mediante un análisis Probit. Los extractos de la hoja de *D. anisandra* presentaron PIE mayores a 90% en ambas colectas del año a partir de la concentración de 75 μ g/ml, mientras que el extracto proveniente de corteza mostró un PIE de 95% en ambas colectas a partir de la concentración de 37,5 μ g/ml. Las CL50 obtenidas fueron menores para la colecta de lluvias tanto en hoja (17,2 μ g/ml) como corteza (9,9 μ g/ml) en comparación con la colecta de secas 29,1 μ g/ml y 25,9 μ g/ml, respectivamente. Además se observó que los extractos presentaron efecto ovicida en todas las concentraciones evaluadas. Los resultados del presente estudio mostraron que los extractos de *D. anisandra* poseen alto efecto antihelmíntico *in vitro* sobre la eclosión de huevos

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: gabriela.flota91@gmail.com, ja.rosado@correo.uady.mx, rvivas@correo.uady.mx, karenarjona9991@gmail.com

alliacea disulfuro de dibencilo y trisulfuro de dibencilo son los responsables de la actividad acaricida, y al mezclarse producen un efecto sinérgico para el control de *R. microplus* resistentes a acaricidas provocando alta mortalidad en larvas.

Palabras Clave: Sinergismo, disulfuro de dibencilo, trisulfuro de dibencilo, mortalidad larval

Keywords: Synergism, Benzyl disulfide, benzyl trisulfide, larval mortality

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento del presente trabajo (clave CB-2012-01-178216) y por el apoyo a Giselly Arceo-Medina por la beca otorgada en los estudios de doctorado en el CCBA-UADY.

de Cyathostominos, representando una posible alternativa para el control de estos nematodos en los equinos.

Palabras clave: Alternativas de control, equinos, extractos vegetales, inhibición de la eclosión, pequeños estróngilos.

Keywords: Alternative approaches, equine, vegetal extracts, hatching inhibition, small strongyles.

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento del presente trabajo (clave CB-2012-01-178216) y por el apoyo a Gabriela Flota por la beca otorgada en los estudios de maestría en el CCBA-UADY.

Extractos vegetales como alternativa de control contra larvas de *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* en perros

Plant extract as an alternative control against *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* larvae in dogs

Karen Ascenet Arjona Cambranes¹, José Alberto Rosado Aguilar¹, Roger Iván Rodríguez Vivas¹, Antonio Ortega Pacheco¹, Giselly Arceo Medina^{1*}, Gabriela Janett Flota Burgos¹

Rhipicephalus sanguineus sensu lato es el ectoparásito de mayor importancia que infesta a caninos a nivel mundial, y ocasionalmente al humano. Causa irritación, pérdida de sangre y es vector de diversas enfermedades en los perros (Ehrlichiosis, Anaplasmosis, Babesiosis, etc.) y en humanos (Borreliosis, Ehrlichiosis monocítica humana, etc.). Debido a su importancia y amplia distribución se han utilizado indiscriminadamente diversos productos químicos para su control originando poblaciones de garrapatas resistentes a los fármacos. Esto ha propiciado la búsqueda de alternativas de control que puedan minimizar los efectos negativos en el animal y reducir la frecuencia de poblaciones de garrapatas resistentes. En el presente estudio se evaluó la actividad acaricida de los extractos de corteza de *Casearia corymbosa*, *Bursera simarouba* y *Diospyros anisandra* contra larvas de *R. sanguineus s.l.* de perros de Mérida, Yucatán, México. Se colectaron plantas en las épocas seca y lluvia. Para evaluar la actividad acaricida se utilizó la prueba de inmersión larval modificada. Se colectaron garrapatas adultas *R. microplus* que fueron incubadas para obtener su progenie. Los extractos de las plantas fueron diluidos a concentraciones de 2,5, 5, 10 y 20%. Se obtuvo las mortalidades de las larvas y se calculó mediante la metodología Probit las concentraciones letales al 50% (CL50). El extracto de *C. corymbosa* presentó mejor eficacia en la época seca (77,9-100%) que en lluvia (16,7-100%). Los extractos de *D. anisandra* colectados en seca también demostraron mejor eficacia (31,6-100%) que la colecta en lluvia (24,0-100%). Sin embargo, los extractos de lluvia de *B. simarouba* (76,7-90,8%) tuvieron mejor eficacia que las colectas en seca (4,7-89,0%). El extracto de *B. simarouba* colectado en lluvia presentó la menor CL50 con 0,2%, seguido de los extractos de *C. corymbosa* y *D. anisandra* colectados en seca con 0,9% y 3,5%, respectivamente. Se concluye que los extractos de corteza de *C. corymbosa*, *B. simarouba* y *D. anisandra* colectados en ambas épocas presentan alta eficacia para el control de larvas de *R. sanguineus s.l.* de perros de Mérida, Yucatán, por lo cual podrían representar una alternativa de tratamiento para este ectoparásito.

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. km. 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: gise.arceo@gmail.com, ja.rosado@correo.uady.mx

Actividad antihelmíntica *in vitro* de extractos vegetales contra huevos de *Ancylostoma* spp. de perros

In vitro anthelmintic activity of plant extracts against *Ancylostoma* spp. eggs of dogs

Karen Ascenet Arjona Cambranes¹, José Alberto Rosado Aguilar^{1*}, Roger Iván Rodríguez Vivas¹, Antonio Ortega Pacheco¹, Gabriela Janett Flota Burgos¹.

Ancylostoma caninum es uno de los endoparásitos de mayor importancia a nivel mundial, ya que afecta a caninos y al humano. En los perros causa anorexia, anemia y alteraciones en el metabolismo proteico. En los humanos puede causar gastroenteritis o una dermatosis llamada *Larva Migrans Cutanea*. Para su control se han utilizado diversos antihelmínticos, que debido a su uso indiscriminado ha propiciado la generación de poblaciones resistentes. Actualmente se buscan nuevas alternativas de control que sean más seguras y tengan menos probabilidad de generar poblaciones de parásitos resistentes. El presente estudio evaluó la actividad antihelmíntica *in vitro* de los extractos de las plantas *Petiveria alliacea*, *Diospyros anisandra*, *Havardia albicans*, *Casearia corymbosa* y *Bursera simarouba* colectados en época de secas y lluvias sobre huevos de *Ancylostoma* spp. de perros, mediante la prueba de inhibición de la eclosión. Se recuperaron huevos de *Ancylostoma* spp. en heces frescas de dos cachorras infectadas naturalmente, los cuales se prepararon a una dilución de 200 huevos/ml. Se evaluaron los extractos metanólicos de hoja, tallo y corteza de las plantas a concentraciones de 300 μ g, 600 μ g, 1200 μ g, 2400 μ g y 3600 μ g por ml. Se obtuvo el porcentaje de inhibición de la eclosión (PIE) y mediante la metodología Probit se calculó las concentraciones letales al 50% (CL50). Los extractos de tallo y hoja de *P. alliacea*, y los de hoja y corteza de *D. anisandra* colectados en lluvias presentaron los mayores PIE (93,8-100% y 13,2-100%, respectivamente). Por otro lado, los extractos de hoja de *H. albicans* (43,5-80,9%), corteza de *C. corymbosa* (5,5-34,5%) y *B. simarouba* (4,2-6,2%), colectados en secas y lluvias no demostraron altos PIE. Adicionalmente los extractos de hoja y corteza de *D. anisandra* colectados en lluvias presentaron las menores CL50% (743,1 y 470,5 μ g/ml, respectivamente) y 99% (3850,0 y 1673,4 μ g/ml, respectivamente). Los resultados del presente estudio demostraron que los extractos de *P. alliacea* y *D. anisandra* colectados en lluvias, presentan alta actividad antihelmíntica contra huevos de *Ancylostoma* spp., siendo una alternativa prometedora para el control de este endoparásito.

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. km. 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: karenarjona9991@gmail.com ja.rosado@correo.uady.mx*

Palabras clave: Extractos metanólicos, época, garrapatas, prueba de inmersión de larvas

Keywords: Methanol extracts, season, ticks, larval immersion test

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento del presente trabajo (clave CB-2012-01-178216).

Palabras clave: Extractos metanólicos, época, inhibición de la eclosión, concentración letal

Keywords: Metanol extracts, season, **inhibition** of hatching, lethal concentration

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento del presente trabajo (clave CB-2012-01-178216).

Actividad antihelmíntica de extractos metanólicos contra huevos del orden *Strongylida* de bovinos

Anthelmintic activity of methanolic extract against *Strongylida* eggs of cattle

José Alberto Rosado Aguilar^{1*}, Karen Ascenet Arjona Cambranes¹, Gabriela Janett Flota Burgos¹, Roger Iván Rodríguez Vivas¹

La helmintiasis en rumiantes es causada por diferentes nematodos gastrointestinales (NGI) del orden *Strongylida* siendo *Haemonchus contortus* y *Trichostrongylus colubrifomis* los más importantes en rumiantes. En regiones tropicales donde la alta prevalencia de estos parásitos pone en riesgo la salud del ganado bovino, se usan antihelmínticos de manera frecuente para su control. Sin embargo, se han reportado casos de resistencia, originando la búsqueda de alternativas para el tratamiento de estos parásitos. El presente estudio evaluó la actividad antihelmíntica *in vitro* de los extractos de *Petiveria alliacea* colectados en las épocas de seca y lluvia en dos localidades de Yucatán (Hunucmá y Yaxcabá), México sobre huevos de *Strongylida* de bovinos, mediante la prueba de inhibición de la eclosión. Se recuperaron huevos del orden *Strongylida* en heces frescas de becerros infectados naturalmente, los cuales se prepararon a una dilución de 200 huevos/ml. Se evaluaron los extractos metanólicos de hoja y tallo a concentraciones de 300 μ g, 600 μ g, 1200 μ g, 2400 μ g y 3600 μ g por ml. Se obtuvo el porcentaje de inhibición de la eclosión (PIE) y mediante la metodología Probit se calcularon las concentraciones letales al 50% (CL50). Los extractos que demostraron los mayores PIE fueron el tallo y la hoja de *P. alliacea* de Hunucmá (87,5-100% y 33,1-100%, respectivamente), siendo la colecta de la época de lluvia superior en actividad a la colecta de la época de seca. Esta misma tendencia se observó en los extractos de Yaxcabá, siendo el tallo el que demostró mayor PIE (33,9-100%) con respecto a la hoja (1,4-99,6%). Los extractos de tallo de Hunucmá (88,4 μ g/ml) y Yaxcabá (532,3 μ g/ml) colectados en la época de lluvia presentaron las menores CL50 con respecto a la época de seca (147,6 y 565,8 μ g/ml, respectivamente). Mediante cultivos de larvas se identificaron los géneros *Haemonchus* y *Trichostrongylus* presentes en los bovinos. Los resultados del presente estudio demostraron que los extractos de tallo de *P. alliacea* de Hunucmá colectados en la época de lluvia presentaron la más alta actividad antihelmíntica para el control de huevos del orden *Strongylida* de bovinos, siendo una alternativa prometedora para el control de estos parásitos.

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. km. 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: ja.rosado@correo.uady.mx*

Determinación de *Cryptosporidium* spp en aguas para consumo humano y animal

Determination of *Cryptosporidium* spp in water for human and animal consumption

López Buitrago Henry Alexander¹, Rodríguez Quinche Luis Alejandro², Martín Orlando Pulido Medellín³

El parásito *Cryptosporidium* es un protozooario habitante común de agua contaminada. Es conocido por su capacidad de causar brotes de diarrea severos cuando los reservorios de agua han sido contaminados. En los animales adultos o inmunológicamente incompetentes produce enfermedad secundaria, pero en pacientes inmunocomprometidos por enfermedad o con un sistema inmunológico inmaduro *Cryptosporidium* puede causar diarreas severas, enfermedades vesiculares e inflamación del páncreas entre otras, afectando la salud y producción del animal. Actualmente, al menos 13 especies así como varios genotipos han sido reconocidos en el género *Cryptosporidium*, empleando principalmente criterios morfológicos, moleculares y especificidad de hospederos. El 75 % de las enfermedades infecciosas son de naturaleza zoonótica, se sabe que *Cryptosporidium* es un parásito que infecta a todos los mamíferos y han sido problema importante en salud pública. Para la realización de este estudio se tomaron muestras de tres tipos de fuentes de agua (nacimiento, reservorio y grifo) en tres municipios del departamento de Boyacá (Oicata, Sotaquirá y Gachantiva). Las muestras serán recogidas en botellas esterilizadas de vidrio que serán transportadas al laboratorio de Parasitología Veterinaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para su posterior análisis mediante la técnica de Ziehl Neelsen Modificada. Se espera encontrar la evidencia del parásito en las diferentes fuentes de agua evaluadas.

Palabras claves: Criptosporidiosis, zoonosis, fuentes de agua, salud pública.

Keywords: Criptosporidiosis, zoonoses, water resources, public health.

1 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Correo electrónico de contacto henryalexanderlopez@gmail.com

2 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Correo electrónico de contacto alejorodri75@gmail.com

3 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

Palabras clave: extractos vegetales, inhibición de la eclosión, época, concentración letal al 50 %

Keywords: vegetal extracts, hatching **inhibition**, season, lethal concentration at 50 %

Agradecimientos

Los autores agradecen al CONACYT por el financiamiento del presente trabajo (clave CB-2012-01-178216).



Caracterización molecular de *Fasciola spp.* por medio de PCR en bovinos beneficiados en Sogamoso, Boyacá

Molecular characterization of *Fasciola spp.* by PCR in bovines slaughtered in the city of Sogamoso, Boyacá

Alexander López Buitrago¹, Adriana María Díaz Anaya¹, Martín Orlando Pulido Medellín¹, Julio Cesar Giraldo Forero²

Las trematodiasis son enfermedades zoonóticas de transmisión alimentaria que causan gran impacto dentro de las poblaciones animales y humanas. A nivel mundial generan pérdidas significativas en la economía y afectan negativamente la salud pública. Forman parte de las enfermedades tropicales desatendidas y actualmente están presentes en cerca de 56 millones de personas, se estima que la prevalencia en bovinos en América latina es cercana al 80%. En zonas tropicales y sub-tropicales la trematodiasis más relevante es la fasciolosis, enfermedad causada por diferentes parásitos del género *Fasciola*. La organización mundial de la salud (OMS) prevé un incremento en los casos si no se les hace frente oportunamente, para lograrlo es necesario obtener un mejor conocimiento sobre la diversidad genética de la especie en general y en poblaciones diferenciadas, así poder evaluar su distribución, estado actual y potencial patógeno. Ya que la caracterización morfológica es un proceso difícil que requiere gran experiencia y no brinda resultados confiables, especialmente en algunas etapas intermedias de su ciclo, se llevara a cabo caracterización molecular, esta se realizara a partir de material genético obtenido de especímenes colectados previamente durante el proceso de inspección postmortem en los canalículos hepáticos de bovinos beneficiados en la planta de sacrificio de la ciudad de Sogamoso, Boyacá. Existen diferentes métodos para realizar caracterización molecular, entre estos se encuentra la técnica de ampliación aleatoria de ADN polimórfico (RAPDS-PCR) la cual ha sido seleccionada principalmente ya que no es necesario para su desarrollo tener información previa sobre la composición de la secuencia genética del organismo además de su simplicidad y economía al compararla con otras técnicas similares. Los resultados nos permitirán identificar las diferencias en los patrones genéticos entre especies diferentes o dentro de la misma, con esta información será posible desarrollar mecanismos mucho más eficientes para el diagnóstico, prevención y control del parásito.

Palabras clave: *Fasciola*, técnica del ADN polimorfo amplificado aleatorio, sacrificio de animales, hígado. (DeCS)

Keywords: *Fasciola*, random amplified polymorphic DNA technique, animal culling, liver. (DeCS)

1 Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia.

Seguimiento y control de *Dictyocaulus viviparus* en terneras en el centro de investigación Tibaitatá, Mosquera

Monitoring and control of *Dictyocaulus viviparus* in calves in the research center Tibaitatá, Mosquera

Jaime Andrés Cubides Cárdenas¹, Dildo Márquez Lara¹, Diana Maritza Katherine Rojas¹, Leyla de Alvarez¹.

La bronquitis verminosa es una enfermedad parasitaria que impacta negativamente los sistemas de producción bovina en el trópico alto. El seguimiento epidemiológico y el diagnóstico coproparasitológico de rutina es necesario para conocer la dinámica poblacional de este parásito y de esta manera plantear estrategias sustentables de control. En el centro de investigación Tibaitatá de Corpoica, se realizó la evaluación clínico parasitológica de un grupo de 24 terneras menores de seis meses de edad, de la raza Holstein Friesian que presentaron sintomatología compatible con neumonía parasitaria. Se evaluó la presencia de larvas de *Dictyocaulus viviparus* de estadio L1 por medio de la técnica de mini baermann y se identificaron animales positivos con 10 larvas por gramo de materia fecal en promedio, con una frecuencia de ocurrencia de 83,3% (20/24), de los cuales solo cuatro de los animales positivos no presentaban sintomatología clínica. Se estableció un esquema de tratamientos selectivos con el uso de un principio activo específico (Citrato de Dietilcarbamazina), posterior al tratamiento se hizo seguimiento coproparasitológico a los 20 días y se encontró una frecuencia de ocurrencia de 12,5% (3/24) con un recuento máximo de hasta 62 larvas por gramo de materia fecal, para lo cual se procedió a utilizar un antihelmíntico de otro grupo químico (Febendazol), observándose la recuperación clínica de los animales. Se continúa haciendo el seguimiento al lote de animales, para prevención de infecciones respiratorias bacterianas secundarias. En la literatura son reportados casos en otros países de la falla del control químico de la bronquitis verminosa, donde se han desarrollado controles integrados incluyéndose la inmunización, esta última estrategia ausente en el país. Con base en estos resultados, se presume de la presentación de resistencia antihelmíntica de *D. viviparus* a los principios activos comerciales disponibles, y se recomienda la evaluación del estatus de resistencia antihelmíntica de este parásito en la sabana cundiboyacense.

Palabras clave: Bronquitis parasitaria, resistencia antihelmíntica, parásitos de ganado

Keywords: Parasitic bronchitis, antihelmintic resistance, cattle parasites.

1 Investigador del grupo de salud y bienestar animal, Corpoica – Mosquera, Colombia. Correo: jcubides@corpoica.org.co

Prevalencia de Toxocariasis bovina en terneros de la raza San Martinero en el centro de investigación La libertad, Villavicencio

Prevalence of bovine toxocariasis in calves San Martinero in research center La libertad, Villavicencio

Dildo Márquez Lara¹, Héctor Guillermo Onofre², Elizabeth Cassalet², Jaime Andrés Cubides Cárdenas¹.

Este trabajo se realizó en el marco de un proyecto interno de Corpoica para conocer el estatus sanitario de los hatos de la corporación, en particular de parásitos internos. Se realizó un muestreo simple aleatorio para evaluación coparazitológica de la población (20-25%). Por medio de la técnica de Mc master y coprocultivos sucesivos se pretende conocer los géneros de nematodos involucrados y la distribución de estos. En el centro de investigación La libertad se tomaron muestras en animales clasificados en los siguientes grupos etarios: menores de 6 meses, de 6 a 12 meses y mayores 12 meses. Los resultados de este estudio, permiten evidenciar una prevalencia de *Toxocara vitulorum* en terneros, donde en animales menores de 6 meses de edad fue de 48,7 %, mientras que animales de 6- 12 meses y mayores de 12 meses de edad tuvieron una prevalencia del 0%. Las cargas se encontraron en un rango de 50 hasta 4600 huevos por gramo de materia fecal. De los animales positivos a *Toxocara*, cuatro animales presentaron coinfección con nematodos gastrointestinales del orden *Strongylida*. Otros estudios corroboran la presentación de este género en animales menores de 6 meses en climas tropicales. Se realizara un seguimiento de estos animales para determinar la relación del parasitismo con las ganancias de peso de estos terneros. Se hace necesario el plantear un esquema de tratamiento selectivo dirigido a esta población de animales y continuar el seguimiento longitudinal de este nematodo y correlacionarlo con las condiciones climatológicas del departamento.

Palabras clave: Parásitos de ganado, *Toxocara vitulorum*, terneros de carne

Keywords: Cattle parasites, *Toxocara vitulorum*, beef calves

1 Investigador del grupo de salud y bienestar animal C.I Tibaitatá, Corpoica – Mosquera, Colombia.

2 Investigador del grupo de salud y bienestar animal C.I La libertad, Corpoica – Villavicencio, Colombia
Correo: dmarquez@corpoica.org.co

Hallazgos hematológicos en pacientes caninos positivos a hemoparásitos. Estudio retrospectivo

Hematological findings in positive canine patients to hemoparasites. Retrospective study

Karen Delgado Villamizar¹, Ángel Alberto Flórez Muñoz², Jerson Yáñez³

Los hemoparásitos son agentes infecciosos transmitidos por garrapatas a caninos, llegando a producir enfermedades y en algunos casos muerte. Estos pueden ser transferidos a humanos, por tanto se consideran zoonosis emergentes. Convirtiéndose en un tema de vital importancia en clínica de pequeños animales. Se realizó un estudio retrospectivo en la Clínica Veterinaria de la Universidad de Santander. Su objetivo fue la identificación de los principales hallazgos hematológicos presentados en caninos, con diagnóstico positivo a hemoparásitos, a través de extendidos de sangre periférica. Para ello se utilizaron 29 historias clínicas y cuadros hemáticos, de caninos atendidos en consulta, durante los años 2012, 2013, 2014. Los datos recolectados se analizaron con estadística descriptiva, para determinar frecuencias de presentación de los parámetros Hematocrito (%), Hemoglobina (mg/dl), Leucocitos (células/mm³), Neutrófilos (células/mm³), Linfocitos (células/mm³), Eosinófilos (células/mm³), Monocitos (células/mm³), Plaquetas (células/mm³). Los patógenos reportados corresponden a *Ehrlichia spp* 51,7% (15/29), *Anaplasma spp* 13,8% (4/29), *Babesia spp* 31% (9/29), y *Trypanosoma spp* 3,4% (1/29). Se determinó que 34,5% (10/29) de caninos presentaron hematocrito normal, y el 55,1% (16/29) hematocrito bajo (\leq de 35%). Igualmente se apreció que 58,6% (17/29) de animales presento hemoglobina baja (< 11%). El 41,4% de caninos presento trombocitopenia (12/29) (< 120 x 10³ μ L). Observándose en hallazgos de células blancas, que 10,3% (3/29) de pacientes presento leucocitosis y el 41,4% (12/29) leucopenia. El 10,3% (3/29) de animales evidencio neutrofilia y el 10,3% (3/29) neutropenia. El 10,3% (3/29) reporto monocitosis. El 3,4% (1/29) de pacientes presento eosinofilia y el 20,6% (6/29) linfocitosis. En relación a cambios morfológicos de células sanguíneas, los pacientes con diagnóstico de *Ehrlichia spp*, *Babesia spp*, *Anaplasma spp*, presentaron 46,66%, 88,88%, y 50% respectivamente, hipocromía en glóbulos rojos. Referente a plaquetas, se observo que caninos con diagnóstico de *Ehrlichia spp* y

1 Docente Mv Esp. Directora-Docente Clínica Veterinaria Universidad de Santander. UDES. Bucaramanga.

2 Docente Mvz MSc. Microbiología y Parasitología. Docente Programa Medicina Veterinaria. Universidad de Santander. UDES. Bucaramanga angelflorezmvz@hotmail.com

3 Estudiante de Medicina Veterinaria. X Semestre. Universidad de Santander. UDES. Bucaramanga.

Anaplasma spp, manifestaron 66,66% y 50% respectivamente, anomalías plaquetarias, compatibles con macroplaquetas. Mientras que pacientes con diagnóstico de *Babesia spp*, y *Trypanosoma spp*, no se observaron anomalías en plaquetas. La importancia de este proyecto, radica en poder generar una ayuda diagnóstica, que relacione los pacientes caninos positivos a hemoparásitos y los cambios producidos en sus parámetros hemáticos, células rojas, blancas y plaquetas.

Palabras clave: Hemáticos, parámetros, diagnóstico, células, patógenos.

Keywords: Hematologic, parameters, diagnostic, cells, pathogens.



Sarna demodécica asociada a Ehrlichiosis canina. Reporte de caso clínico

Demodectic mange associated canine Ehrlichiosis. Case report

Ariel Rosas Martínez¹, Ángel Alberto Flórez Muñoz², Dalwin Amaris González³.

La demodicosis canina es una enfermedad cutánea ocasionada por una presencia mayor de lo normal del ácaro *Demodex spp*; factores de origen genético, inmunológico, parasitario y bacteriológico han sido atribuidos a su presentación. La identificación de este microorganismo se puede realizar mediante raspados de piel profundos, para asegurar un diagnóstico oportuno. La ehrlichiosis canina es una enfermedad causada por la rickettsia *Ehrlichia canis*, la cual se transmite por la garrapata *Rhiphicephalus sanguineus*, enfermedad donde se aprecia anorexia, letargo, pérdida de peso, fiebre, hemorragias, linfadenopatías, entre otros. Se presenta el reporte de caso clínico, un paciente canino, macho de 3 años de edad, raza doberman, que ingresa a la Clínica Veterinaria UNIPAZ por presentar múltiples lesiones cutáneas (alopecia asimétrica bilateral, collarettes epidérmicos, eritema, costras) e intenso prurito. El recuento celular sanguíneo demostró una anemia macrocítica hipocrómica, marcada eosinofilia y trombocitopenia, los resultados de ALT y AST no presentaron alteraciones aparentes. Se realizó un primer raspado cutáneo profundo, ningún parásito fue observado. Se instaura un primer tratamiento con Dexametasona, Difenhidramina, Cefradina, la sintomatología se redujo parcialmente. Se realiza un segundo raspado de piel, observándose parásitos compatibles morfológicamente con *Demodex spp*. Además se realizó un test Inmunocromatográfico para *Ehrlichia canis*, obteniendo un resultado positivo. Se aplica un segundo tratamiento con Ivermectina vía oral y baños con amitraz, clorhexidina y peróxido Benziloil, y medicamentos para la **ehrlichiosis canina** como Doxiciclina y Dipropionato de Imidocarb, tratamiento que da como resultado la resolución de las manifestaciones clínicas motivo de consulta. La aparición de la demodicosis en caninos adultos debe ser asociada a alguna enfermedad interna grave del animal (neoplasias, hiperadrenocorticismo, hipotiroidismo, hepatopatías, nefropatías crónicas), o causas iatrogénicas (terapias con corticoides). Así mismo agentes infecciosos, como *Leishmania spp*, *Blastomyces*

1 Docente Mvz Esp. Caninos y Felinos. Director Clínica Veterinaria. Instituto Universitario de la Paz. UNIPAZ. Barrancabermeja.

2. Docente Mvz MSc. Microbiología y Parasitología. Docente Programa Medicina Veterinaria. Universidad de Santander. UDES. Bucaramanga angelflorezmvz@hotmail.com

3. Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. VIII semestre. Rotación Clínica de pequeños animales. Instituto Universitario de la Paz. UNIPAZ. Barrancabermeja.

Presencia de hemoparásitos en sistemas de producción bovina doble propósito en el municipio de Arauca

Presence of blood parasites in cattle production systems dual purpose in the municipality of Arauca

Arcesio Salamanca C.^{1*}; Alex Darío Quintero A.¹; Milena Hernández R.¹; Luciano Zambrano¹; Zuleima Quiroga¹; Bladimir Acevedo¹

Los hemoparásitos son causantes de enfermedades anemizantes y su presencia es muy común en la mayoría de grupos raciales que pastorean en la región del trópico, considerándose como de valioso impacto negativo. El objetivo fue determinar preliminarmente la presencia de *Tripanosoma sp.*, *Anaplasma sp.* y *Babesia sp.* en sistemas de producción de bovinos doble propósito en el municipio de Arauca. Se han recolectado muestras de sangre de la vena caudal de animales cebuinos (C=60), criollos (CR=9), criollo x cebú (CC=20), mestizos (M=16) y pardo x cebú (PC=17) en seis fincas (F₁=16; F₂=20; F₃=37; F₄=12; F₅=31; F₆=6); las muestras se almacenaron en tubos con anticoagulante (EDTA) de 7 ml y fueron refrigeradas a 4 °C y transportadas para ser procesadas en el Laboratorio de Biomédica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca. De cada tubo se realizaron dos frotis sanguíneos que se tiñeron con solución Wright y Hemacolor; las placas fueron observadas y analizadas al microscopio. Los resultados se expresaron en porcentajes de animales positivos o negativos, los datos se procesaron en Infostat. La frecuencia general de positivos a *Tripanosoma sp.*, ha sido de 13,93% y la de *Anaplasma sp.*, de 15,57%; no se reportó presencia de *Babesia sp.* Los mestizos presentaron la mayor presencia de *Tripanosoma sp.* (18,75%) y los cebuinos la de *Anaplasma sp.* (21,67%), mientras que fue menor para el criollo x cebú (10%). En el criollo no se evidenció ningún hemoparásito. La frecuencia encontrada se considera baja en comparación con resultados de otras investigaciones que reportan 25% y 47,6 % para los mismos hemoparásitos. Se puede concluir que hasta el momento la *Babesia sp.*, no es un agente frecuente en este tipo de explotaciones; *Anaplasma sp.*, representa la mayor proporción particular, pero en general la infestación se asemeja a *Tripanosoma sp.*; se observa una mayor susceptibilidad individual de los mestizos a *Tripanosoma sp.*, de los cebuinos hacia *Anaplasma sp.*, y en los ganados criollos y sus cruces se observaron las menores frecuencias parasitarias, resistencia que puede imprimirse gracias a la rusticidad de estos individuos.

1 Grupo de Investigaciones Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca., Km 1 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia. Correo electrónico: * asaca_65@yahoo.es

dermatitidis y como se evidenció en esta oportunidad, al agente patógeno *Ehrlichia canis*. Con los hallazgos observados en el cuadro hemático, el test y raspado realizado, sumado a la sintomatología compatible con demodicosis, se determinó sarna demodécica asociada a ehrlichiosis canina. Las afecciones de la piel siguen considerándose como una de las principales razones para la consulta médica veterinaria, un correcto diagnóstico puede conducir a un adecuado tratamiento.

Palabras clave: Ácaros, canino, *Demodex spp*, *Ehrlichia canis*.

Keywords: Mites, canine, *Demodex spp*, *Ehrlichia canis*.

Palabras clave: Endoparásitos, sanidad animal, clima tropical, enfermedades parasitarias (AGROVOC)

Keywords: Endoparasites, animal health, tropical climate, parasitic diseases

Agradecimientos

Al Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación CONADI de la Universidad Cooperativa de Colombia, por la financiación del proyecto.

Marcadores fenotípicos de la resistencia contra nematodos gastrointestinales en ovejas de pelo durante la lactación e infectadas naturalmente en el trópico subhúmedo de México

Phenotypic markers of resistance against gastrointestinal nematodes in Pelibuey and Katahdin ewes during lactation and naturally infected in the humid tropics of Mexico

Jovanny Gaspar Palomo-Couoh¹, Armando Jacinto Aguilar-Caballero¹, Juan Felipe Torres-Acosta¹, Eduardo Gutierrez-Blanco¹

Ante el incremento de la prevalencia de cepas de nematodos gastrointestinales (NGI) resistentes a las drogas antihelmínticas en el mundo, es necesario explorar nuevos métodos de control alternativo de los NGI. Existe una variación genética de la resistencia contra NGI entre y dentro de razas ovinas, lo cual permite la identificación de individuos resistentes y susceptibles a tales infecciones. El objetivo del presente estudio fue estimar la asociación entre el porcentaje de hematocrito (Ht) y la cuenta eosinófilos periféricos en sangre (EPS), con la cuenta de huevos por gramo de heces (HPG) de ovejas Pelibuey (Pb) y Katahdin (Kt) catalogadas como resistentes R o susceptibles S a los NGI. Noventa y tres ovejas de raza Pb y 71 ovejas Kd identificadas como R y S a NGI, fueron monitoreadas durante 10 semanas. El día cero, 7, 14, 28, 35, 49, 63 y 70 días de lactancia, se tomaron muestras de heces y muestras de sangre en todos los animales. En las heces se determinó el número de HPG de NGI a través de la técnica de McMaster modificada. En la sangre se determinó el número de EPS y el porcentaje de Ht. Las variables se analizaron mediante un modelo general lineal para medidas repetidas, se incluyeron los factores grado de resistencia y tipo de parto. El grado de resistencia como factor principal influyó sobre la cuenta de HPG de NGI, el porcentaje de Ht y la cuenta de EPS independientemente de la raza ($p < 0.01$). Las ovejas de primer parto presentaron los valores más bajos comparados con las múltiparas ($p < 0.05$). Los animales resistentes menores cuentas de HPG de NGI, mayor porcentaje de Ht y mayores cuentas de EPS que los animales susceptibles ($p < 0.05$). Se observó una asociación negativa moderada entre la cuenta de HPG con el Ht y la cuenta de EPS en ambas razas ($p < 0.05$). Los resultados del presente trabajo, sugieren que el porcentaje de Ht por su mayor asociación con la cuenta de HPG de NGI puede incluirse como marcador fenotípico de la resistencia al momento de identificar y seleccionar ovejas resistentes a NGI.

Palabras clave: Pelibuey, Katahdin, resistencia, HPG, Ht, trópico subhúmedo **Keywords:** Pelibuey, Katahdin, resistance, EPG, PCV, sub-humid tropic.

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Apartado postal 4-116,97100, Mérida, Yucatán, México. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Resistencia fenotípica contra nematodos gastrointestinales en corderas de pelo infectadas naturalmente durante el pastoreo en el trópico subhúmedo de México

Phenotypic resistance against gastrointestinal nematodes hair lamb ewes naturally infected during grazing in the sub-humid tropic of Mexico

Jovanny Gaspar Palomo-Couoh¹, Armando Jacinto Aguilar-Caballero¹, Juan Felipe Torres-Acosta¹, Antonio Ortega-Pacheco¹.

La resistencia fenotípica en las ovejas contra los nematodos gastrointestinales (NGI) ha sido estudiada en ovejas adultas, sin embargo, no existe información sobre este fenómeno en corderas de pelo e infectadas naturalmente durante el pastoreo. El objetivo del presente estudio fue comparar la resistencia fenotípica contra NGI a través de los marcadores cuenta de huevos por gramo de heces HPG de NGI, porcentaje de hematocrito Ht y eosinófilos periféricos en sangre EPS en corderas Pelibuey (Pb) y Katahdin (Kt) bajo condiciones de pastoreo en el trópico subhúmedo de México. El estudio se realizó durante la época de lluvias (agosto-octubre) en una granja ovina ubicada al oriente del estado de Yucatán, México (21° 9' latitud norte, 88° 19' longitud oeste). 24 corderas: 12 Pb y 12 Kt de seis meses de edad y un peso inicial de 21.0 ± 3.7 y 23.3 ± 3.6 kg respectivamente fueron utilizadas. Las corderas se mantuvieron libres de infecciones con NGI desde el nacimiento hasta el inicio del estudio. Las corderas fueron pesadas y muestreadas de heces y sangre en los días 0, 28 y cada 7 días hasta el día 91 del estudio. Se determinó la cuenta de HPG de NGI, el porcentaje de Ht, la cuenta de EPS y el cambio de peso vivo. La cuenta de HPG fue significativamente menor en la raza Pb comparado con Kt a lo largo del estudio ($p < 0.001$). El porcentaje de Ht y la cuenta de EPS fueron diferentes entre razas ($p < 0.001$). Se observó una asociación moderada entre la cuenta de HPG, el porcentaje de Ht y la cuenta de EPS ($p < 0.001$). No hubo efecto alguno sobre el cambio de peso vivo ($p > 0.05$) Se concluye que las corderas de raza Pelibuey presentaron una mayor resistencia fenotípica contra los NGI que las corderas Katahdin infectadas naturalmente durante el pastoreo en el trópico subhúmedo de México.

Palabras clave: Pelibuey, Katahdin, resistencia, HPG, Ht

Keywords: Pelibuey, Katahdin, resistance, EPG, PCV

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Apartado postal 4-116,97100, Mérida, Yucatán, México. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Inmunización contra nematodos gastrointestinales en corderas Pelibuey bajo pastoreo en el Trópico Subhúmedo

Immunization against gastrointestinal nematodes in Pelibuey ewe lambs during grazing in the Sub-humid Tropic

José Caceres-Mejía¹, Juan Felipe Torres-Acosta¹, Jovanny Gaspar Palomo-Couoh¹, Ramón Cámara-Sarmiento¹, Armando Jacinto Aguilar-Caballero¹, David Smith².

La vacunación es un método alternativo para el control de las parasitosis, sin embargo, su eficacia en los nematodos gastrointestinales ha sido muy pobre. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de una vacuna contra *Haemonchus contortus* sobre la cuenta de huevos por gramo de heces (HPG) de nematodos gastrointestinales (NGI) y la ganancia de peso en ovejas Pelibuey bajo pastoreo durante la época de lluvia en el trópico subhúmedo de México. El estudio se realizó durante la época de lluvias (junio-noviembre) en una granja ovina ubicada en Poxilá, Umán, Yucatán, México (20°48'00.0"LN y 89°48'00.0"LO). Se utilizaron 40 ovejas Pelibuey de 6 meses de edad criadas libres de NGI y un peso vivo promedio de 33 ± 4.47 kg. Las ovejas fueron distribuidas al azar en dos grupos (n=20): (a) Grupo Control sin tratamiento y (b) Grupo Vacunado tratado con 5 µg antígeno purificado (H11 y H-gal-GP) inmunizadas en los días 0, 21, 42 y 84 del estudio. Las primeras tres inmunizaciones se aplicaron estando las ovejas en estabulación. Después de la tercera dosis inició el periodo de pastoreo en praderas de pasto *Cynodon nlemfluensis* con riego. La última inmunización se realizó 6 semanas después del inicio del pastoreo. Desde el día 0 del estudio y cada 14 días, las ovejas fueron pesadas individualmente y muestreadas de heces para determinar la cuenta de HPG de NGI a través de la técnica de McMaster modificada. La vacunación no mostró efecto sobre la cuenta de HPG ni la GP entre los grupos vacunado y control. La cuenta de HPG de NGI se mantuvo baja (< 200 HPG) durante el periodo de infección natural lo que sugiere que el reto por NGI fue insignificante para ambos grupos. Se concluye que la inmunización contra *Haemonchus contortus* no redujo la cuenta de HPG de NGI, ni mejoró la GP en corderas Pelibuey bajo pastoreo en época de lluvias en el trópico subhúmedo de México.

Palabras clave: *Haemonchus*, vacuna, ovinos de pelo, HPG, GDP.

Keyword: *Haemonchus*, vaccine, hair sheep, EPG, DGW

1 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México.

2 Moredun Research Institute Pentlands Science Park Bush Loan Penicuik Midlothian EH26 0PZ Scotland. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Parasitosis gastrointestinales en felinos en cautiverio en el municipio de Tibasosa, Boyacá

Gastrointestinal parasites in cats in captivity in the municipality of Tibasosa, Boyaca

Anggie Daniela Cely Godoy¹ Daniel Leonardo Parra Torres² Martin Orlando Pulido Medellín³.

Hoy en día el tema de la fauna silvestre es relevante ya que en el transcurrir de los años se ha tomado conciencia sobre su protección y conservación, por tal motivo se debe tener en cuenta que los animales silvestres que están en cautiverio son susceptibles a distintos parásitos consecuencia de la diversidad de especies, el manejo y cuidados que se les proporciona, es importante mencionar que el número de felinos silvestres en cautiverio ha aumentado drásticamente ya que son víctimas de muchas amenazas; entre ellas la disminución de su hábitat, la caza furtiva y deportiva, comercio de pieles y como mascotas, eliminación por alimentarse de ganado, tráfico ilegal, entre otras. Aunque mantenerlos en cautiverio los salva de muchas amenazas, es este uno de los factores que induce a estrés, disminuyendo así la capacidad inmunológica del animal y favoreciendo el aumento de parásitos; aun así son pocos los estudios que se han hecho en dicha familia; teniendo en cuenta que los parásitos internos pueden causar gran daño en su huésped se determinó hacer un estudio más explícito en el Zoológico Guatika. ubicado en el municipio de Tibasosa, Boyacá. Se realizará una inspección general de los animales para observar estado de salud, condición corporal y consumo de alimento, además se revisarán las historias clínicas para buscar antecedentes de parasitosis, la toma de muestras se realizara mediante la observación de los animales y la recolección de las muestras en el menor tiempo posible una vez hayan sido depositadas en el suelo. La determinación de parásitos gastrointestinales se realizará bajo las técnicas de Ritchie modificado, Frotis directo y Tinción de Ziehl-Neelsen. Los ejemplares a estudiar serán: un puma (*Puma concolor*), tres jaguares (*Panthera onca*), un ocelote (*Leopardus pardalis*), dos tigres de bengala (*Panthera tigris tigris*), un tigre dorado (*Panthera tigris tigris*) y tres leones (*Panthera leo*). Se determinó como objetivo de este trabajo ampliar el conocimiento sobre los distintos tipos de parásitos internos presentes en los felinos silvestres para así tener información detallada y poder tomar acción para el control de las afecciones que estos conllevan.

Palabras clave: Parásitos, puma, panthera, león, prevalencia (Decs)

Keywords: Parasites, puma, panthera, lion, prevalence.(Decs)

1 Estudiante de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Semillero de investigación Grupo de investigación Gidimevetz Daniela-cely.vet@gmail.com

2 Estudiante de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Semillero de investigación Grupo de investigación Gidimevetz Daniel-parra.Mvz@gmail.com.

3 Docente UPTC. Coordinador GIDIMEVETZ. martin.pulido@uptc.edu.co

Evaluación *in vitro* de hongos entomopatógenos *Metarhizium* y *Cordyceps* para el control de *Amblyomma cajennense*

In vitro evaluation of entomopathogenic fungi *Metarhizium* and *Cordyceps* control *Amblyomma cajennense*

Dayana Catherine Castro Martínez¹ Silvia Juliana Celis Quintero², Martín Orlando Pulido Medellín³

La presencia de garrapatas *Amblyomma cajennense* en explotaciones ganaderas tienen gran impacto a nivel económico y productivo, además son vectores de como anaplasmosis (*Anaplasma marginale*) y babesiosis (*Babesia bovis*, *Babesia bigemina*). La resistencia de las garrapatas *Amblyomma cajennense* a acaricidas y garrapaticidas ha hecho que se busquen otras alternativas para controlar la presencia de este parásito en las fincas ganaderas. El objetivo de este estudio es determinar la eficacia de los hongos *Metarhizium Anisopliae* y *Cordyceps Bassiana* y evaluar su efectividad con otros estudios realizados en garrapatas *Amblyomma cajennense* con productos químicos. Se evaluarán 3 grupos con 10 garrapatas por grupo, las garrapatas serán recolectadas y transportadas al laboratorio de parasitología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia donde serán desinfectadas con cloro (1%), posteriormente se pesarán para formar los 3 grupos y se someterán a la técnica de inmersión de adultas (Drummond y Whetstone, 1969) para aplicar los tratamientos con hongos y se mantendrán en condiciones controladas de temperatura y humedad, adicionalmente se realizará seguimiento diario para verificar el grado de invasión por parte de los hongos entomopatógenos. A través de este estudio se espera demostrar que el uso de hongos para el control de garrapatas es más efectivo, ya que no se presenta ninguna residualidad a nivel del animal y ambiental, los cuales son uno de los problemas que presentan el uso de productos químicos para la erradicación de la garrapata, y lo más importante es que no genera ningún tipo de resistencia.

Palabras clave: Garrapatas, resistencia, acaricidas, *Metarhizium Anisopliae*, *Cordyceps Bassiana*. (Decs)

Keywords: Ticks, resistance, acaricides, *Metarhizium Anisopliae*, *Cordyceps Bassiana* (Decs)

¹ GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, dayana.castro@uptc.edu.co

² GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, silvia.celis@uptc.edu.co

³ Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

Detección de polimorfismos en el gen del canal del sodio de *Rhipicephalus microplus* resistente a piretroides

Detection of polymorphisms in gene sodium channel of *Rhipicephalus microplus* resistant to pyrethroids

Edgar Díaz Rivera^{1*}, Gisella Karina Holguín Céspedes²

Rhipicephalus (Boophilus) microplus, garrapata común de los bovinos, transmite hemoparásitos como *Babesia bigemina*, *B. bovis* y rickettsias como *Anaplasma marginale* y

A. centrale, que afectan la producción ganadera en áreas tropicales y subtropicales a escala mundial. Para controlar las altas infestaciones se utilizan principalmente acaricidas por aspersión como los organofosforados, formamidinas y piretroides, cuyo uso inapropiado ha generado resistencia en esta especie de garrapata. El estudio de los mecanismos de resistencia hacia acaricidas en *R. microplus*, ha demostrado la presencia de mutaciones en genes de enzimas que inactivan este tipo de compuestos químicos y en genes que codifican para el sitio blanco de su acción, como los canales del sodio para los piretroides. En Colombia, ya se reportó una mutación en una estera hidrolizante en poblaciones de campo de *R. microplus* resistentes a piretroides. Como se ha demostrado que la resistencia a compuestos químicos en esta especie de garrapata es multigénica, posiblemente mutaciones en el gen del canal del sodio también intervengan en la manifestación de resistencia con un papel más preponderante que la enzima mencionada, lo cual ha sido encontrado en otros países. El presente proyecto espera identificar una mutación puntual en el gen del canal del sodio que le confiere resistencia hacia piretroides a los individuos portadores, empleando para ello la prueba biológica de inmersión de hembras repletas de *R. microplus* colectadas en fincas ubicadas en el norte del departamento del Tolima y que presentan historial de resistencia a este acaricida, para diferenciar fenotípicamente individuos susceptibles y resistentes. De cada espécimen se extraerá ADN a fin de emplear técnicas de PCR aleloespecífico y secuenciamiento para comprobar la presencia de la mutación y poder diferenciar los alelos natural (susceptible) y mutante (resistente). Los resultados permitirán disponer de un nuevo marcador molecular responsable de la resistencia a piretroides que identifique tempranamente la dispersión de alelos de resistencia en poblaciones de *R. microplus*, información necesaria para el diseño oportuno de nuevas estrategias de diagnóstico, prevención y control.

Palabras clave: Garrapata, mutaciones, reacción de cadena de polimerasa, resistencia a acaricidas, cipermetrina (Fuente: CAB)

Keywords: Acaricide resistance, mutations, tick, polymerase chain reaction, cypermethrin (Source: CAB)

¹ Profesor, Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Laboratorio de Parasitología Veterinaria, Ibagué, Colombia.

² Estudiante, Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: ediazr@ut.edu.co

Preliminary results of a bovine babesiosis survey in Colombia

Resultados preliminares de una investigación sobre babesiosis bovina en Colombia

E. Forero-Becerra^{1*}; Daniel González²; Joaquín H. Patarroyo S.³

Bovine babesiosis is a debilitating disease transmitted by *Rhipicephalus microplus* ticks. There are recent records of this tick species in Colombia to higher altitudes than expected. The consequences of its migration to new or low-colonized niches have to be researched. A seroepidemiologic survey was carried out in Colombia to inquire the extension of the bovine babesiosis in four different locations with known endemicity or recent migration of *R. microplus*. Ten cattle farms were selected by convenience as follow: one in Güicán (Boyacá) 2.983 m.a.s.l.; five in Arcabuco (Boyacá) 2.575 m.a.s.l.; two in Oiba (Santander) 1.420 m.a.s.l.; and two in Arauca City (Arauca) 125 m.a.s.l. A total of 50 animals were selected for serum sampling. Those sera were lyophilized at the FIDIC, Bogotá (Colombia) and transported to the LBCHV, BIOAGRO, at the Federal University of Viçosa (Brazil). An indirect ELISA test was made using the 42 aa synthetic peptide SBbo23290 with a histidine tail before the first cystein (originate from *Babesia bovis* RAP-1 protein), a positive control from an animal inoculated with *B. bovis* Viçosa virulent strain, and a negative control from a newborn calf without any colostrum ingestion. A triplicate for each control and serum was made, calculating the arithmetic average of the optical densities at 450 nm and its standard deviation (SD) by Microsoft Excel®. Two Nunc MaxiSorb® flat-bottom 96 wells plates and a Multiscan™ FC Microplate Photometer were used. Establishing +2 SD, as a point of reference, from the positive control average, a screening for positive sera was made. Nineteen (38%) sera were positive at all locations in 8 (80%) farms, regarding 1 to 108 months of age, different breeds, and sex. Antibodies to *B. bovis* were found about 2.900 m.a.s.l. SBbo23290 has reacted with proved negative *B. bovis* sera in the past pointing out a cautious interpretation of these results. Additional

1 Colciencias scholarship recipient (Colombia) and DSc grad student, Federal University of Viçosa (Viçosa, MG, Brazil)

2 College of Veterinary Medicine, Juan de Castellanos Higher Education Foundation, Tunja (BY, Colombia)

3 PATSOS – Professor at LBCHV-DVT, Federal University of Viçosa (Viçosa, MG, Brazil)

*egforerob@unal.edu.co

A research proposal for a *Neospora caninum* molecular epidemiology in dairy cattle farms

Una propuesta de investigación de epidemiología molecular para *Neospora caninum* en granjas de ganado lechero

E. Forero-Becerra^{1,2*}; Brunna Esteves³; Adriana Henao²; Leandro Araujo²; Daniel González⁴; Joaquín H. Patarroyo S.^{3,5}

Neospora caninum is a protozoan parasite and its infection cause abortion in bovines. It is one of the leading causes of economic losses in cattle production. As a part of the Extension Program of the LBCHV-BIOAGRO-UFV (Viçosa, MG, Brazil) we survey 103 bovine female sera from a local dairy farm with several case history of abortion. Using the recombinant peptide rSncGRA1 (derived from the dense granule protein of the *N. caninum* cyst wall) an indirect ELISA test was performed. Also, a high-reacted serum and a low-reacted one, from a previous work, were used as positive and negative controls, respectively. A duplicate for each control and serum was made, calculating the arithmetic average of the optical densities and its standard deviation (SD) by Microsoft Excel®. Three Nunc MaxiSorb® flat-bottom 96 wells plates and a Multiscan™ FC Microplate Photometer were used. Establishing +3 SD, as a point of reference, from the negative control average, a screening for positive sera was made. Fifty-four (52.4%) sera were positive and 17 (31%) out of those 54 sera belonged to females under 20 months of age. According with these results, we propose to follow next strategies for an appropriate intervention: 1) testing other infectious causes for abortion in cattle (e.g., IBR, Leptospirosis, Brucellosis, etc.); 2) selecting negative females; 2) selecting females of high genetic value in order to screen their ovules for *N. caninum* by PCR for embryo transfer purposes; 3) monitoring daughters of positive cows 90 days after the first colostrum ingestion and six months later by indirect ELISA; 3) removing all positive females with low genetic value; 4) using the negative PCR females for embryo transfer to keep the high genetic value of the herd; 5) performing a seroepidemiological survey of the herd every six months; and 6) studying models of effective low cost fences to keep out stray dogs from the calving paddock. Finally,

1 Colciencias scholarship recipient (Colombia)

2 DSc grad student, Federal University of Viçosa (Viçosa, MG, Brazil)

3 PATSOS

4 College of Veterinary Medicine, Juan de Castellanos Higher Education Foundation, Tunja (BY, Colombia)

5 Professor at LBCHV-DVT, Federal University of Viçosa (Viçosa, MG, Brazil)

*egforerob@unal.edu.co

research must be carried out using PCR from blood and tick samples, as well as a larger number of animals and farms.

Keywords: Cattle, parasites, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, recombinant proteins (MeSH).

Palabras clave: Ganado, parásitos, ELISA, proteínas recombinantes

This research was supported by Colciencias-Colombia (Conv. 568/2012 – DSc scholarship) and LBCHV-BIOAGRO, UFV (Brazil).

we think that a similar research can be carried out in dairy farms in Colombia.

Key words: Cattle, abortion, recombinant proteins, evaluation studies (MeSH).

Palabras clave: Ganado, aborto, proteínas recombinantes, estudios de evaluación.

Acknowledges

We thank to LBCHV-BIOAGRO-UFV for supporting this underway research.

Actividad biocontroladora de Dipel® sobre el ácaro rojo *Dermanyssus gallinae* bajo condiciones de laboratorio

Biocontrol activity of Dipel® on the mite red *Dermanyssus gallinae* under laboratory conditions

Torres Eneida¹ y Hernández-Fernández Javier²

El ácaro rojo *Dermanyssus gallinae* (De Geer) es uno de los artrópodos plaga más dañino en la producción avícola, afectando la calidad del huevo, e infectando las aves con microorganismos patógenos como *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Shigella* sp., *Staphylococcus*, espiroquetosis, virus de la varicela, virus de Newcastle, agente de pulorosis y tifosis aviar y del cólera aviar. El control del ácaro rojo es realizado con insecticidas de contacto sintético, los cuales han perdido eficacia y generado la aparición de individuos resistentes. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del producto comercial Dipel® sobre el ácaro rojo de aves *D. gallinae* *in vitro*. El ingrediente activo de Dipel® es la cepa *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, la cual expresa las proteínas insecticidas Cry1Aa, Cry1Ab, Cry1Ac, Cry1Ia3, Cry2Aa y Cry2Ab. Se utilizó el método de bioensayos sobre ninfas del acaro rojo, para medir la toxicidad de Dipel® a diferentes concentraciones (T1: 1,5; T2:2,5; T3:3,5 y T4:4,5 g/ml). El efecto de Dipel® sobre *D. gallinae* fue moderado al segundo día después de la aplicación con una mortalidad de 66%. La comparación de medias de Tukey al 95% de confianza no detectó diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre la mortalidad de las ninfas de ácaro rojo producida por el T2, T3 y T4, mientras que si se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) con el T1 y el control. La CL_{50} fue de 1,7 g/ml, especialmente sobre el estadio de protoninfa y deutoninfa a las 24 horas de exposición al producto. Se sugiere que *B. thuringiensis* var. *kurstaki* es una excelente alternativa para el control biológico del ácaro rojo de aves *D. gallinae*.

Palabras clave: Avícola, *Bacillus thuringiensis*, *in vitro*, esporas, genes cry, toxicidad

Keywords: Poultry, *Bacillus thuringiensis*, *in vitro*, spores, genes cry, toxicity

1 Profesora auxiliar, Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja, Carrera 11 No. 11-44, INPANTA. etorres@jdc.edu.co.

2 Profesor Asociado II, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería, Departamento de Ciencias Naturales y Ambientales, GENBIMOL. javier.hernandez@utadeo.edu.co.

Comparación de parásitos gastrointestinales en chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en dos fincas del departamento de Arauca

Comparison of gastrointestinal parasites in chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in two farms in the department of Arauca

Fabián Andrés Muñoz R.^{1*}; Karina Hinojosa C.¹; Arcesio Salamanca C.²

El Chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) es el roedor de mayor tamaño, su hábitat son áreas boscosas y región de sabanas, y se considera resistente a enfermedades en su ambiente natural. Su carne, un alimento tradicional, es consumida sin tener en cuenta las condiciones de inocuidad y es común verlos en los yacimientos de agua cercanos a producciones pecuarias, pudiendo contaminarla con parásitos hospederos que contienen sus heces, e infectar animales y también al hombre. El objetivo fue realizar de manera preliminar una comparación de los parásitos gastrointestinales de mayor presencia en chigüiros localizados en dos fincas del departamento de Arauca. Las fincas (F) están localizadas en la región de piedemonte (F₁) y sabana inundable (F₂). De una población de 85 animales se realizó un muestreo probabilístico, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, dando como resultado un tamaño de muestra de 74 animales (F₁=20; F₂=54). La recolección de las muestras se efectuó en los meses de marzo a mayo sin tener en cuenta sexo ni edad. Previa recolección se realizó un examen macroscópico a las heces para evidenciar presencia de sangre o moco; se tuvo en cuenta que existiera una distancia de aproximadamente unos 10 metros entre ellas. Las muestras fueron depositadas en recipientes estériles con una solución de formol al 5%, transportada al Laboratorio de Básicas Biomédicas de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Arauca para ser analizadas utilizando el método de teleman modificado; los resultados se expresaron en porcentajes de animales parasitados, los datos se procesaron en Infostat. El mayor porcentaje fue para *Trichuris* sp (34%) seguido de *Paraphistomon* sp (26%) y el menor fue para *Eimeria* sp (11%). Los porcentajes por finca fueron: F₁, 67% de *Trichuris* sp., 41% de *Paraphistomon* sp., y *Giardia* sp; mientras que para la F₂, *Ancylostoma* sp. 53% y *Trichostrongylus* sp., 42%. Se puede concluir hasta el momento que los chigüiros son fuente hospedadora de diferentes parásitos gastrointestinales y que hay una amplia diferencia en cuanto a la cantidad parasitaria en la finca de sabana inundable y la de piedemonte.

Palabras clave: Flora fecal, desechos del cuerpo, sanidad animal, endoparásitos (AGROVOC)

Keywords: Faecal flora, body wastes, animal health, endoparasites

1 Semillero de Investigación Cabalgando, 2Grupo de Investigación Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 1,2Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca, km 1 vía a Caño Limon, Arauca, Arauca, Colombia. Correo electrónico: * fabiam2025@gmail.com

Efecto de los bloques multinutricionales adicionados con benzimidazoles sobre cargas parasitarias en ovinos de pelo

Effect of multinutritional blocks added with benzimidazoles on parasite loads of hair sheep

Gustavo Argüello Rueda¹, Elkin Orlando Romero Cárdenas², Rodolfo Ruiz Posada³, Hermes Ordoñez Olivares⁴

El estado nutricional y las cargas de parásitos son factores que comprometen el desarrollo y comportamiento productivo en ovejas bajo pastoreo en el trópico. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de los bloques multinutricionales adicionados con benzimidazoles sobre cargas parasitarias en ovinos de pelo. El trabajo se realizó en el municipio de Betulia-Santander en un total de 20 hembras ovinas con un promedio de cuatro partos, los tratamientos se distribuyeron: T1: bloque multinutricional (BMN + 800 ml Albendazol 12,5%, n = 10); T2: bloque multinutricional (BMN + 800 ml Fenbendazol 10%, n = 10). La variable estudiada fue carga parasitaria (Huevos por gramo de heces H.P.G). Se determinó H.P.G por la técnica de Mc Master los días 0, 10, 20, 30 de tratamiento, obteniendo los siguientes resultados: se encontraron diferencias significativas en la efectividad de T1 (H.P.G = 0) y T2 (H.P.G = 100) al final de los tratamientos, presentándose un nivel de infestación leve en 4 animales y negativos en 6 animales del T1, y una infestación moderada en 8 animales y 2 animales negativos en T2 en el día 0 del estudio, y al día 30 de estudio los animales de T1 fueron negativos, mientras que en T2 9 animales resultaron negativos y uno con infestación leve. Se determinó la presencia de poliparasitismo en T1 y T2 con los agentes *Paramphistomon spp*, *Haemonchus spp* y *Strongyloides spp* observándose un 57% de *Paramphistomon spp* y 8% para *Coccidia spp*, siendo el producto de mayor efectividad sobre los parásitos gastrointestinales B.M.N + Albendazol.

Palabras clave: Nutrición, ovejas, antiparasitario, suplementación (DeCS, USDA).

Keywords: Nutrition, antiparasitic, sheep, supplementation (DeCS, USDA)

1 Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. gustavo.arguello@unipaz.edu.co

2 Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. elkin.romero@unipaz.edu.co

3 Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. rodolfo.ruiz@unipaz.edu.co

4 Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. hermes.ordonez@unipaz.edu.co

Estudio epidemiológico de *Toxocara canis* en parques públicos de la ciudad de Tunja

Epidemiological study of *Toxocara canis* in public parks of the city of Tunja

Hector Orlando García Duarte¹, Martín Orlando Pulido Medellín², Adriana María Díaz Anaya³.

Actualmente el número de personas que viven con animales de compañía aumenta, motivo por el cual los médicos veterinarios y los dueños de mascotas, deben estar al tanto de los agentes zoonóticos y de las enfermedades infecciosas que ponen en riesgo la población humana, como es el caso de *Toxocara canis*, nematodo cosmopolita gastrointestinal zoonótico propio de los caninos, este es liberado por las heces fecales al ambiente en donde evoluciona a estado infectivo. La presencia de *Toxocara spp*, indica que los niños son los más vulnerables debido a la interacción en estos sitios recreativos; ya que en los parques hay caninos con presencia del parásito o con estados sanitarios desconocidos, además, el parásito se encuentra más en poblaciones callejeras que en mascotas debido al abandono y mala alimentación al que estos se encuentran expuestos; adicional a esto la transmisión entre la misma especie es vertical, siendo el segundo nematelminto más prevalente en perros a nivel regional. El presente estudio identificó la presencia de *Toxocara spp*, en los principales parques de la ciudad de Tunja Boyacá, se eligieron aleatoriamente 28 parques, 7 parques por zona, en los cuales se recolectaron 124 muestras de heces caninas y 120 muestras de tierra; se le aplicó a cada muestra el método de Ritchie modificado y su análisis se hizo mediante láminas teñidas con lugol al microscopio en objetivos de 10x y 40 x. La prevalencia del parásito en materia fecal fue del 4% y en tierra del 42.5%, además la zona sur de la ciudad evidenció la mayor presencia del huevo con un 70% de prevalencia en tierra. Por ende el estudio permitió identificar el grado de exposición y riesgo al que se encuentra la población, ya que hay presencia de helmintos capaces de alterar la salud humana y a su vez permite formular alternativas de solución acordes con la problemática para así disminuir su impacto en salud pública de la ciudad.

Palabras clave: Zoonótico, parásito, salud pública, caninos, epidemiología. (DeCS).

Keywords: Zoonotic, parasite, public health, canine, epidemiology. (DeCS).

1 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Semillero de investigación Grupo de investigación Gidimevetz hectordgd11@gmail.com

2 Docente Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Coordinador Grupo de investigación Gidimevetz. martin.pulido@uptc.edu.co

3 Joven Investigadora Grupo de investigación Gidimevetz. adrima43@gmail.com

Evaluación de la eficiencia de propóleo en el tratamiento de Giardiasis Canina

Evaluation of the efficiency of propolis in treating Canine Giardiasis

Galvis Niño Indira Catalina¹; Rubio Vargas Evelyn Tatiana², Martín Orlando Pulido Medellín³

El Propóleo es una resina de origen vegetal recolectada por las abejas de la corteza de los árboles, cumple funciones mecánicas dentro de la colmena tales como la de amortiguar vibraciones, ser aislante térmico, y la principal y quizá la más importante, desinfectar, tanto en las celdillas donde van a nacer las crías (que son esterilizadas con propóleos) como en todo el interior y entrada de la colmena. De allí proviene su nombre del griego: Pro (antes, delante) Polis (gente, ciudad) que traduce, defensa o antes de la ciudad de las abejas; el propóleo, se destaca por poseer propiedades antibacterianas, antifúngicas, antiprotozoarias y antiparasitarias. La Giardiasis es una patología causada por un parásito protozoario flagelado del género *Giardia*, considerado un entero patógeno de gran importancia veterinaria y humana, por ser altamente zoonótico. En infecciones por *Giardia* se ha descrito atrofia vellosa y acortamiento difuso de las microvellosidades en intestino, además del aumento de la permeabilidad y apoptosis de los enterocitos, ocasionando en el huésped patologías relacionadas con mala absorción de nutrientes y en casos severos la muerte. El propóleo gracias a sus propiedades antiprotozoarias y antiparasitarias y su cualidad de ser un producto natural, puede ser utilizado como un tratamiento alternativo para el control de esta parasitosis principalmente en los caninos, que son huéspedes comunes de este protozoo y representan para la salud pública, riesgo zoonótico. El estudio constará con un total de 10 caninos divididos en 5 grupos, serán tratados respectivamente con extracto etanólico de propóleo (EEP) a concentración de 16%, 33%, 64% y con metronidazol. El grupo número cinco, será el grupo control de la investigación y proporcionará algunos datos sobre la

Presencia de *Paragonimus sp.* en cangrejo de río destinado para consumo humano en Tunja, Colombia

Presence of *Paragonimus sp.* in crayfish intended for human consumption in Tunja, Colombia

Ginette I. Chavarro T¹, Martín Orlando Pulido Medellín²

La paragonimosis o distomatosis pulmonar, es una antropozoonosis cuyo agente etiológico son diversas especies de *Paragonimus*, trematodos que desarrollan su fase infectante en crustáceos de los géneros *Ptychophallus*, *Pseudothelphusa*, *Potamocarcinus*, *Strengeria* e *Hypolobocera*. Los seres humanos al consumir estos crustáceos crudos o mal cocidos adquieren el parásito, el cual migra a través del peritoneo y el diafragma hasta llegar al pulmón, y ocasionalmente a otros órganos, donde se aloja y se transforma en adulto. Dentro de la sintomatología se presenta tos persistente con expectoración hemoptoica, cavitaciones pulmonares y eosinofilia tal como se presenta en la tuberculosis; la enfermedad es de evolución crónica y no es contagiosa. El objetivo de esta investigación es establecer la presencia de metacercarias de *Paragonimus sp.* en cangrejo de río destinado para consumo humano en la ciudad de Tunja-Colombia, por lo cual se colectarán cangrejos destinados al consumo humano en establecimientos comerciales de la ciudad. Los especímenes capturados serán trasladados vivos al Laboratorio de Parasitología Veterinaria de la UPTC, donde se mantendrán en acuarios adecuados hasta el momento de su sacrificio a través de un choque térmico, en agua a 2° C durante 10 minutos. Posteriormente, el cefalotórax de cada espécimen será separado en dos partes y cada una se examinará al estereomicroscopio en busca de metacercarias. Luego, las metacercarias de cada cangrejo se pasarán a cajas de Petri con formalina acética-alcohol durante 24 horas, y se conservarán en alcohol al 70 %; posteriormente serán coloreadas con carmín de Meyer y aclaradas con metilsalicilato y se montarán en bálsamo de Canadá. Se han realizado estudios en países como México encontrando prevalencias del 20,8% y Colombia con prevalencias del 80,8%. En Tunja se espera encontrar presencia de estos parásitos en los cangrejos de río.

Palabras clave: Salud pública, zoonosis, Astacoidea, alimentos (Decs)

Keywords: Public health, zoonoses, Astacidae, food (Decs)

1 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Correo electrónico de contacto indira.galvis@uptc.edu.co

2 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja.

3 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

1 Investigadora Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja. ginette.chavarro@uptc.edu.co

2 Investigador Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Tunja. mopm@hotmail.com

evolución clínica a la que se expone un paciente que sufre de esta parasitosis. Se espera que durante el tratamiento la población de *Giardia* dentro de los caninos disminuya considerablemente, que finalmente el propóleo pueda convertirse en un efectivo tratamiento para el control de este parásito y ayudar a prevenir su transmisión al ser humano.

Palabras clave: *Giardia*, Propolis, antiparasitarios, *Canis familiaris*, terapéutica. (Decs)

Keywords: *Giardia*, propolis, antiparasitic, *Canis familiaris*, therapeutics. (Decs)

Evaluación de la capacidad antihelmíntica de una solución acuosa de taninos contra *Haemonchus contortus* en ovinos

Evaluation of the anthelmintic capacity of aqueous tannin solution against *Haemonchus contortus* in sheep

Israel Omar Villegas Pérez¹; María Guadalupe Prado Ochoa¹; Yazmín Alcalá Canto¹; Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz¹

La infección por nematodos gastroentéricos (NGE) es una de las parasitosis más comunes en México. La nematodiasis gastrointestinal se caracteriza por alteraciones digestivas, retraso del crecimiento, disminución de la producción, edema submandibular, anemia y muerte. De la amplia gama de NGE que afectan a los ovinos sobresale *Haemonchus contortus*, que por sus hábitos hematófagos se convierte en uno de los que tiene mayor grado de virulencia. Hasta ahora, el control de estos parásitos ha recaído esencialmente en el uso repetido de productos antihelmínticos comerciales, ahora bien, la resistencia a los fármacos antihelmínticos es generalizada en las poblaciones de nematodos y la aparición de cepas resistentes se ha convertido en un problema serio en algunas regiones del mundo. Recientemente se ha encontrado evidencia del efecto antihelmíntico que pueden tener las sustancias bioactivas provenientes de las plantas. Estos efectos están asociados con el consumo de plantas ricas en taninos. Los taninos son un grupo complejo de compuestos polifenólicos, desarrollados por las plantas como un mecanismo de defensa para evitar ser ingeridas por los herbívoros. El objetivo de este trabajo es determinar el efecto antiparasitario de una solución acuosa de taninos a partir de dos extractos de quebracho (*Schinopsis lorentzii*), uno utilizado en el proceso para curtir pieles y el otro empleado para alimentación animal, contra la infección inducida por nematodos gastroentéricos, especialmente *H. contortus*, en ovinos. Se realizarán pruebas analíticas para determinar la concentración de taninos condensados en dos extractos comerciales de quebracho (*S. lorentzii*). Se determinará la eficacia de una solución acuosa con taninos condensados contra las huevos y larvas de *H. contortus* mediante las pruebas *in vitro* de ensayo de eclosión de huevos, desarrollo larvario y migración larvaria. En corderos infectados artificialmente con *H. contortus* y tratados con una solución acuosa con taninos condensados, se realizará la evaluación de la dinámica en la eliminación de huevos, cambios en el peso corporal, volumen del paquete celular,

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

Israel Omar Villegas Pérez, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. israel.villegas@unam.mx . 01 (55) 20860618.

Caracterización de la resistencia de garrapatas *Rhipicephalus microplus* a productos ixodicidas (Organofosforados, Piretroides y Amitraz)

Characterization tick resistance *Rhipicephalus microplus* to products ixodicidas (Organophosphates, Pyrethroids and Amitraz)

Javier Enrique Rodríguez Pacheco^{1*}; Martín Orlando Pulido-Medellín¹ y Diego José García-Corredor¹

La garrapata *Rhipicephalus microplus* es considerada como el parásito externo más importante del ganado bovino, su presencia en las explotaciones ganaderas reduce significativamente la producción desencadenando pérdida de peso, transmisión de enfermedades además de disminución en la producción de leche. La resistencia del parásito a organofosforados (OF), piretroides sintéticos (PS) y amitraz (AM) se ha descrito alrededor del mundo; el presente estudio valoró la resistencia de la garrapata *R. microplus* a OF, PS y AM. Se recolectaron y se evaluaron muestras de la garrapata común del ganado, Sometiéndolas a la prueba de inmersión de adultas para evaluar la eficacia de los fármacos y pruebas *in vitro* para determinar el efecto sobre ovoposición y porcentaje de eclosión larvaria. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones por tratamiento, cada repetición incluyó 10 garrapatas por tratamiento, los resultados demostraron resistencia a las moléculas evaluadas, encontrando para PS y AM al finalizar el experimento (día 21) 56% y 60% de mortalidad respectivamente. El fármaco de mejor comportamiento fue OF (Metriofonato 97%) llegando al 96% de mortalidad al día 21 post tratamiento. El presente estudio *in vitro* representa el primer diagnóstico de resistencia en el departamento de Boyacá.

Palabras clave: *Rhipicephalus microplus*, resistencia, ixodicidas, *in vitro*

Keywords: *Rhipicephalus microplus*, resistance, acaricides, *in vitro*

¹ GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. * kiquepacheco@gmail.com

coloración de la mucosa conjuntival (sistema FAMACHA) y carga parasitaria.

Palabras clave: Nematodiasis, antihelmínticos *Schinopsis lorentzii*, polifenoles, extracto de quebracho, sustancias bioactivas,

Keywords: Nematosis, antihelmintics, *Schinopsis lorentzii*, polyphenols, quebracho extract, bioactive substances.

Agradecimientos

A la empresa Unitan SAICA por proporcionar los extractos de taninos, a la Dra. Gabriela Vargas Martínez por su importante colaboración y orientación en las pruebas analíticas de las muestras y al maestro Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz por su apoyo intelectual en el trabajo.

Caracterización de la resistencia de garrapatas *Amblyomma cajennense* a productos ixodicidas (organofosforados, piretroides y amitraz)

Characterization tick resistance *Amblyomma cajennense* to ixodicides products (organophosphates, pyrethroids and amitraz)

Javier Camilo Vargas González¹, Diego Javier Álvarez Verdugo¹, Martín Orlando Pulido-Medellín²

La garrapata *Amblyomma cajennense* es considerada como uno de los parásitos externos más importantes del ganado bovino, ya que su presencia en las explotaciones reduce significativamente los niveles productivos debido a que afectan el bienestar de los animales. Esta garrapata tiene un difícil control en los sistemas de producción debido a que durante su ciclo de vida requiere de tres hospederos, por lo cual presenta una gran adaptación a distintas condiciones medioambientales. Alrededor del mundo se ha documentado la resistencia adquirida de otras especies de este artrópodo frente a organofosforados (OF), piretroides sintéticos (PS) y Amitraz (AM), sin embargo pocas investigaciones se han enfocado en *Amblyomma cajennense*. El presente estudio evaluará la resistencia de garrapatas *Amblyomma cajennense* recolectadas de animales de la provincia de Ricaurte, frente a OF, PS y AM, sometiénolas a la prueba de inmersión de adultas para evaluar la eficacia de los fármacos y pruebas *in vitro* con el fin de determinar el efecto sobre la ovoposición y porcentaje de eclosión larvaria. Se utilizará un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos los cuales incluirán 10 garrapatas cada uno, realizando 3 repeticiones por tratamiento. Basados en estudios realizados en el departamento de Boyacá, en los cuales se ha trabajado con garrapatas de diferentes especies, se espera que exista una resistencia a las diferentes moléculas ixodicidas.

Palabras clave: Artrópodos, antiparasitarios, *Amblyomma cajennense*, *in vitro*

Keywords: Arthropod, antiparasitic, *Amblyomma cajennense*, *in vitro*

¹ GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Correo de contacto Javier.vargas01@uptc.edu.co diegojavier.alvarez@uptc.edu.co

² GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Correo de contacto mopm3@yahoo.com

Evaluación de dos tratamientos para el control de garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* en bovinos en un sistema doble propósito en Ciénega (Boyacá)

Evaluation of two treatments to control tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in cattle on a dual-purpose system in Cienega (Boyaca)

Juan Carlos Machengo Tarache¹, Harold Eduardo Rodríguez Caicedo², Jefferson Abdelo Castro Cruz³

La garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* representa un grave problema para la ganadería bovina, causando pérdidas en la producción y por transmisión de enfermedades. Este estudio tiene como objetivo evaluar el uso de hongos entomopatógenos contra *R. (B.) microplus* en campo y laboratorio comparado con el uso rutinario de amitraz en bovinos de un sistema doble propósito en Ciénega (Boyacá). Se realizaron baños mediante aspersión cada 14 días, sobre los bovinos durante 13 semanas. El primer tratamiento empleó *Beauveria bassiana* + *Metarhizium anisopliae* en concentración de 5×10^8 conidios/gramo y Amitraz® al 12,5% como control positivo, evaluando densidad de las garrapatas pre y post-tratamiento, además se realizaron frotis sanguíneo y hematocrito para diagnosticar la posible presencia de hemoparásitos y presentación de anemia. En la fase de laboratorio se colectaron garrapatas adultas y se llevaron a cámara de incubación para aplicación de tres tratamientos: *B. bassiana* + *M. anisopliae* en mezcla, el acaricida amitraz y agua como tratamiento control, evaluando mortalidad, ovoposición y eclosión larvaria. En la fase de campo se encontró una reducción del 46,21% de la población inicial de garrapatas a los 49 días pos tratamiento para el biológico y del 31,84 para amitraz. En laboratorio no se presentaron diferencias significativas encontrando mortalidades del 80% para el tratamiento biológico y químico a los 10 días de tratamiento. Se encontró una reducción del 25% de ovoposición para el medio biológico, mientras que el acaricida químico alcanzó un 12,13%. Para eclosión larvaria se encontró 97,61 y 63,60% de no eclosión para los tratamientos biológico y químico respetivamente. En conclusión, el empleo de hongos entomopatógenos es eficiente a largo plazo para el control de garrapata mediante baños con aspersión, sin embargo, su mayor efecto positivo se observó en la inhibición de la eclosión de los huevos en pruebas *in vitro*.

Palabras clave: Acaricidas, amitraz, *Beauveria bassiana*, control biológico, *Metarhizium anisopliae*.

Keywords: Acaricides, amitraz, *Beauveria bassiana*, biological control, *Metarhizium anisopliae*.

¹ Estudiante Ingeniería Agropecuaria.

² Estudiante Medicina Veterinaria.

³ Docente Facultad de Ciencias Agrarias. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Grupo de Investigación IRA-BI. jcastro@jdc.edu.co

Determinación de parásitos gastrointestinales y hepáticos en cinco explotaciones bovinas del Meta, Colombia

Determination of gastrointestinal and hepatic parasites in five cattle farms in Meta, Colombia

José Fernández Manrique¹; William Andrés Morales²; Daniel Felipe Buitrago Linares²

Los parásitos gastrointestinales y hepáticos en bovinos producen un impacto negativo, causando morbilidad y algunos mortalidad como la *Fasciola hepatica*. En la región de la Orinoquia Colombiana se han reportado nematodos de la familia Trichostrongylidae, como *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Oesophagostomun* y *Bonostomun*, causantes de gastroenteritis parasitaria. Entre los trematodos se han descrito parásitos de la familia *Paramphistomidae*, especie *Cotylophoron panamensis* originando abomasitis; en el trópico alto es frecuente el reporte de *Fasciola hepatica* y el decomiso de hígado en las plantas de beneficio bovino, igualmente se reporta en varios trabajos como un parásito reemergente o emergente según la epidemiología local. El propósito del presente trabajo fue determinar la presencia de parásitos gastrointestinales y hepáticos en cinco explotaciones bovinas del departamento del Meta, Colombia. El Pie de monte Llanero se encuentra localizado en las estribaciones de la cordillera oriental, a una altura de 467 m sobre el nivel del mar y Temperatura promedio de 24°C, se caracteriza por presentar un período lluvioso de abril a noviembre y un período seco de diciembre a marzo; el estudio fue avalado por el Comité de Bioética en Investigación de Unillanos. Previo consentimiento de cinco ganaderos se realizó evaluación clínica a 207 bovinos, se les tomo 100 grs de materia fecal, las muestras se trasladaron debidamente rotuladas y refrigeradas al laboratorio de Parasitología Veterinaria en Unillanos donde se realizó la técnica de flotación de McMaster para la identificación de huevos o quistes de nematodos y protozoarios, igualmente la técnica de sedimentación de Dennis para evidenciar huevos de Trematodos. Se utilizó la estadística descriptiva para el análisis de las variables, se determinó la asociación del parasitismo y las variables de estudio mediante la tasa de Odds en el programa Epi

1 MV, Especialista en gerencia de empresas agropecuarias, Magister en infecciones y salud en el trópico, Laboratorio de parasitología veterinaria, Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos-UNILLANOS; correo: jose.fernandez@unillanos.edu.co

2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Ciencias Animales, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad de los Llanos-UNILLANOS.

Caracterización filogenética de cepas de *Trypanosoma vivax* procedentes de diferentes regiones geográficas de Colombia

Phylogenetic characterization of *Trypanosoma vivax* strains from different geographic regions of Colombia

David Emigdio López Ardila¹, Sonia Yanira Rodríguez Clavijo², José Luis Rodríguez Bautista³

La tripanosomosis hace parte de las enfermedades parasitarias de mayor influencia tanto en grandes como pequeños rumiantes debido a las pérdidas económicas ocasionadas por fallas reproductivas y la disminución de parámetros productivos. Dentro de las metodologías diagnósticas más comúnmente usadas está la técnica de micro hematocrito o técnica de Woo y la identificación del parásito en frotis sanguíneos teñidos, sin embargo estas tienen baja sensibilidad, lo que hace necesario enfocarse en la búsqueda de metodologías sensibles de aproximación molecular que garanticen un diagnóstico preciso y a su vez contribuyan a la descripción de rasgos epidemiológicos de las infecciones causadas por este agente parasitario. Caracterizar filogenéticamente las cepas de *Trypanosoma vivax* de la colección del Banco de Germoplasma de Ectoparásitos y Hemoparásitos de Corpoica obtenidos durante el proceso de replicación experimental de aislamientos con el fin de determinar la relación genética existente entre las cepas del banco y cepas reportadas en bases de datos. Se han llevado a cabo 5 aislamientos de *Trypanosoma vivax* desde el año de 1982 hasta el 2013 de las regiones de La Dorada (Caldas), Montería (Córdoba) y Puerto Nare (Antioquia). Estos aislamientos fueron obtenidos mediante la inoculación de sangre infectada procedente de animales con cuadro clínico de la enfermedad en ovinos esplenectomizados y menores de 6 meses de edad. Cada aislamiento fue caracterizado y confirmado molecularmente mediante la amplificación de una región del gen de *CatL-Like* que codifica para la catepsina – L cisteína proteasa. Luego del alineamiento de las 5 secuencias de las cepas de *Trypanosoma vivax* pertenecientes al banco se observó un porcentaje de homología mayor al 90% o filogenéticamente más cercano, con las secuencias reportadas para Suramérica (EU753790, EU753788, EU753791) y del Oeste de África (EU753797, EU753817, EU753801, AB781078), permitiendo plantear

1 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. dlopeza@corpoica.org.co

2 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. soniayanira@gmail.com

3 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jlrodriguez@corpoica.org.co

info. La muestra de la población bovina se caracterizó por tener 60,87% de hembras y 38,65% machos; 64,73% de animales mestizos y 31,40% Brahman puro; edad promedio de $7,7 \pm 2,8$ meses; peso promedio de 188 ± 58 kilos. Se encontraron parasitados el 46,38% de los bovinos con nematodos de la familia Trichostrongylidae. No se observaron parásitos del género *Fasciola*. Los animales positivos fueron 69,38% hembras y 40,63% machos; 63% Mestizos y 32,29% de la raza Brahman. Los bovinos positivos presentaron una edad media de $7,18 \pm 2,75$ meses; peso medio de 168 ± 65 kilos y una media de $433815 \pm$ huevos por gramo. El porcentaje de animales positivos (46,38%) es relativamente alto, teniendo en cuenta que los programas de desparasitación se realizan cada 4 meses. El recuento de huevos por gramo indica una infección moderada en los animales parasitados, siendo necesario revisar los protocolos de desparasitación bovina en los predios estudiados.

Palabras clave: Nematodos, Trematodos, parasitismo, Trichostrongylidae.

Keywords: Nematodes, Trematodes, parasitism, Trichostrongylidae.

que las cepas de Sudamérica tiene el mismo origen. La pureza garantizada de las cepas de *Trypanosoma vivax* de la colección del Banco de Germoplasma de Ectoparásitos y Hemoparásitos de Corpoica representa un recurso genético de gran importancia.

Palabras clave: Filogenesis, trypanosomosis, hemoparásito

Keywords: Phylogenesis, trypanosomoses, haemoparasite

Variabilidad filogenética de aislamientos colombianos de *Anaplasma marginale*

Phylogenetic variability of Colombian isolates of *Anaplasma marginale*

Oscar Gabriel Beltran¹, David Emigdio López Ardila², Sonia Yanira Rodríguez³, José Luis Rodríguez Bautista⁴

Anaplasma marginale es la rickettsia causante de la anaplasmosis en bovinos, siendo esta la enfermedad transmitida por artrópodos hematófagos que mayormente impacta a la ganadería en el mundo. El entendimiento de las diferencias genéticas se constituye en una limitante en el diseño de potenciales inmunógenos para el control de la enfermedad. Las proteínas mayores de superficie (MSP) están involucradas en la interacción con el hospedero vertebrado o invertebrado y han sido utilizadas para la caracterización de aislamientos. La proteína MSP4, codificada por el gen *mSP4*, presenta pequeñas variaciones en su secuencia, las cuales permiten definir relaciones filogenéticas y filogeográficas entre aislamientos. De otro lado, la proteína MSP1a codificada por el gen *mSP1a* participa en la adhesión de la rickettsia al eritrocito y a células de las garrapatas vector, igualmente es utilizada para la diferenciación de aislamientos con base en la secuencia y número de repeticiones en tándem ubicadas en la región N-terminal de la proteína. Las secuencias de estos genes pueden ser usadas como herramienta para inferir patrones de distribución epidemiológica y filogeográfica. El objetivo de este trabajo es determinar los genotipos y la relación filogenética de aislamientos colombianos de *A. marginale* procedentes de diferentes regiones del país, la cual está basada en las diferencias en las secuencias de los genes *mSP4* y *mSP1a*. Con las secuencias del gen *mSP4* de los aislamientos evaluados y usando el método de determinación de máxima parsimonia se determinó que la distancia filogenética media de los mismos es de 0,0013, con una máxima distancia entre aislamientos de 0,0027 y 4,4 con secuencias reportadas para aislamientos de otras regiones del mundo reportadas en Genbank. Adicionalmente, las diferencias estimadas en el número de repeticiones del gen *mSP1a* entre los diferentes aislamientos sugieren diferencias marcadas de sus genotipos y esto a su vez servirá para incrementar la discriminación de aislamientos clasificados dentro de un mismo clado generado por la secuencias de *mSP4*. Determinar estas diferencias filogenéticas permitirá caracterizar a su vez las rutas de identificación antigénica que conduzcan al diseño de vacunas de cubrimiento multirregional.

Palabras clave: Anaplasmosis, filogeografía, proteína mayor de superficie

Keywords: Anaplasmosis, phylogeography, major surface protein

1 Investigador Corpoica; obeltran@corpoica.org.co

2 Investigador Corpoica; dlopeza@corpoica.org.co

3 Investigador Corpoica; dlopeza@corpoica.org.co

4 Investigador Corpoica; jlrodriguez@corpoica.org.co

Prevalencia de parásitos gastrointestinales en tortugas *Geochelone carbonaria* en Soracá y Tibasosa, Boyacá

Prevalence of gastrointestinal parasites in tortoise *Geochelone carbonaria* in Soraca and Tibasosa, Boyaca

Leonardo Quintero¹, Martín Orlando Pulido Medellín²

Las Tortugas *Geochelone carbonaria* denominadas comúnmente tortugas morrocoy o de patas rojas, ocupan en la actualidad varias regiones de Colombia. La mayoría de municipios de Boyacá no ofrecen a plenitud todas las variables climáticas y de humedad para esta especie, pero debido al comercio ilegal por su alta demanda por personas que buscan una mascota, la población de tortugas morrocoy en Boyacá ha aumentado desde la década de los 90; la población de tortugas morrocoy está integrada principalmente por animales en cautiverio, los cuales provienen de otros departamentos por parte de la zootecnia o son raptadas de su hábitad natural para su comercialización. Para su mantenimiento en cautiverio es necesario tener presente las prácticas adecuadas en el control sanitario y de bienestar, además de los factores estresantes causados por las diferentes condiciones climáticas y de manejo que las predisponen a ser susceptibles a parasitismos. Se tomará como población las tortugas morrocoy del zoológico Guatika en Tibasosa y del hogar de paso para fauna silvestre de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos en Soracá, Boyacá; tomando muestras coprológicas que serán llevadas al laboratorio de parasitología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para la realización de la técnica de concentración por sedimentación Ritchie modificada. Actualmente no se cuenta con mucha información de la *Geochelone carbonaria* en el departamento de Boyacá, por tal razón es una oportunidad para investigar y generar nueva información; estudios como el de Ruiz en el 2000 realizado en el centro de recepción y rehabilitación de fauna silvestre de Bogotá, reporta una prevalencia mayor del 70% de parásitos gastrointestinales, comprendidos principalmente de nematodos del género *Strongylus*, *Rabditoides*, *Oxiuris*; por presentar características climáticas similares se prevé identificar algunos parásitos presentes en esa zona y otros importantes en nuestra región, con el fin de recopilar información y generar un reporte importante para los centros de

1 Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, integrante del grupo de investigación GIDIMEVETZ. leonardoquinteromvz@hotmail.com

2 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

recepción de fauna en el departamento, así brindar mayor bienestar a esta importante especie y además aumentar el nivel de conocimiento de nuestras especies que habitan el territorio nacional.

Palabras clave: Animales silvestre, parasitosis, *Geochelone carbonaria*, salud pública. (Decs)

Keywords: Wild animals, intestinal diseases, *Geochelone carbonaria*, public health.

Agradecimientos

Agradezco al grupo de investigación de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UPTC, GIDIMEVETZ por promover la investigación en veterinaria, fortaleciendo el desarrollo del conocimiento.



Prevalencia de endoparásitos estudiados en ovinos y caprinos de diez municipios del Cesar y Guajira

Prevalence of endoarasites studied in sheep and goat from ten municipalities of Cesar and Guajira

Natalia Gómez Rozo¹; Andrea Karina Padilla García¹; María Paula Fonseca¹;

María del Mar Guerra¹; Kadid Cera Salinas¹; Lorena Catalina Martínez Rodríguez².

Las enfermedades parasitarias conforman el mayor y más grave problema sanitario que concierne a la ovinocultura y caprinocultura, además la creciente resistencia frente a los principales antihelmínticos y la poca tecnificación implementada en la cadena productiva de estas especies en Colombia no permite obtener un lucro considerable comparado con otros países, además no existe información al respecto en nuestro país que pueda ser utilizada para prevenir, controlar y tratar de manera efectiva las endoparasitosis en pequeños rumiantes. En este estudio se identifican los principales parásitos a través de técnicas simples como Baerman, Dennis y Mac Master con muestras de materia fecal para parásitos gastrointestinales y el estudio de frotis sanguíneos para la observación de hemoparásitos. El material fue colectado por personal capacitado en diferentes propiedades dedicadas a la explotación de ovinos y caprinos en diez municipios del Cesar y la Guajira: El Molino, La Jagua del Pilar, San Juan del Cesar, Urumita, Villanueva, Valledupar, La Paz, San Diego Fonseca y Distracción. Además se elaboraron encuestas desarrolladas por los productores para obtener datos específicos que soportan el diagnóstico parasitológico. Con este estudio pueden evidenciarse las necesidades del sector productivo ovino-caprino dada la actual preocupación presentada por entidades gubernamentales de los departamentos del Cesar y la Guajira que han revelado el interés por aumentar la productividad. Considerando varios trabajos realizados que demuestran que altas carga parasitarias en los animales provocan pérdidas de peso, infecciones secundarias, comprometimiento a nivel reproductivo, mortalidad, aumento de costos en contratación de profesionales que implementen medidas de control, principalmente con el uso de insumos químicos para combatir los parásitos, lo que hoy en día

1 Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Santander UDES, campus Valledupar.

2 Docente Investigadora de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Santander UDES, campus Valledupar.
investigacionmvz@valledupar.udes.edu.co

Determinación de *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en Sogamoso-Boyacá

Determination of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Sogamoso – Boyaca

Mabel Adriana Perea Fuentes¹, Monica Perez Cardenas², Martin Orlando Pulido Medellin³, Adriana María Díaz Anaya³, Julio Cesar Giraldo Forero⁴

La distomatosis constituye una de las principales enfermedades causantes de pérdidas económicas en la producción ganadera debido al decomiso de hígados infectados y a la pronunciada disminución de los parámetros productivos de los animales afectados. En el departamento de Boyacá, debido a la zona geográfica existe disponibilidad de hábitat adecuado para que se presente esta patología que afecta a herbívoros con preferencia por los bovinos y puede llegar a infectar humanos, su agente etiológico es *Fasciola hepatica*, aunque la distomatosis en humanos tiene una presentación menor, en las últimas dos décadas se ha reportado un incremento en el número de personas infectadas lo que la ha convertido en una importante enfermedad parasitaria del hombre. El objetivo de este proyecto es determinar la presencia del parásito en los animales que son llevados a faenamiento en la planta de beneficio del municipio de Sogamoso. De acuerdo al promedio mensual de sacrificio en la planta (3000 animales), se calculó una muestra de 341 animales, sin distinción de sexo, raza, edad o lugar de proveniencia. Siguiendo con los protocolos establecidos para la toma de muestras en planta de beneficio, se recolectarán muestras de materia fecal las cuales serán procesadas mediante la técnica de formol-gasolina y posteriormente se realizará la lectura para la identificación al microscopio de los parásitos presentes. De igual forma se tomarán muestras de contenido biliar, estas serán centrifugadas a 6000 Rpm durante diez minutos y posteriormente se hará lectura del sedimento con microscopía para la detección de huevos de *F. hepatica*. Se espera obtener como resultado un índice porcentual de la presencia del parásito con el fin de observar y reconocer la magnitud del problema y pérdidas causadas por *F. hepatica* en el municipio de Sogamoso, Boyacá.

1 Estudiante de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá. mabel.perea@uptc.edu.co

2 Estudiante de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá. monica.perez02@uptc.edu.co

3 Grupo de investigación GIDIMEVETZ –Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá. mopm1@hotmail.com

4 Docente programa de Biología, Universidad INCCA de Colombia. Colombia. Grupo de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical-GIPAMT.

concierno a la seguridad alimentaria que puede dificultar la comercialización de la carne y la leche. Los resultados obtenidos hasta el momento demuestran alta prevalencia de nematodos gastrointestinales como *Haemonchus contortus*, *Oesophagostomum* spp., *Trichostrongylus* spp., y *Ostertagia* spp. y la presencia de hemoparásitos como *Anaplasma* spp., y *Trypanosoma* spp. Se plantea la elaboración de artículos científicos, cartillas y capacitaciones a los productores para instaurar ajustes en las buenas prácticas de manejo (BPM) requeridas para el desarrollo pecuario.

Palabras clave: Parásitos gastrointestinales, hemoparásitos, ovinocultura, caprinocultura.

Keywords: Gastrointestinal parasites, hemoparasites, sheep-farming, goat-farming.

Agradecimientos

VECOL, CORPOICA, UDES.

Palabras clave: Parasitosis hepática, trematodos, *Fasciola hepatica*, bilis,

Keywords: Parasitic liver diseases, trematoda, *Fasciola hepatica*, bile.



Comparación del efecto ixodicida de productos biológicos y productos químicos sobre la garrapata *Rhipicephalus Microplus*

Comparison of the effect ixodicide biological products and chemicals on the tick *Rhipicephalus Microplus*

Miguel Montañez¹, Martín Orlando Pulido Medellín²

La garrapata *Rhipicephalus Microplus* es considerada como el ectoparásito más importante para el ganado bovino. Dentro de sus efectos más significativos en los animales esta la disminución en el consumo de alimento, pérdida de peso, anemias producidas por pérdida de sangre, irritación por picaduras y depreciación de las pieles afectadas. Los métodos de control de las garrapatas se clasifican en químicos y no químicos. El método de control de *R. Microplus* más utilizado es el uso de ixodicidas, entre los que se encuentran las familias de los organofosforados (OF), piretroides sintéticos (PS), amidinas (Am), fenilpirazolonas (FP) y lactonas macrocíclicas (LM). Sin embargo, con el tiempo el uso irracional de estos compuestos ha generado resistencia. Diferentes organismos vivos como los hongos entomopatógenos, han demostrado ser eficaces en el control de ectoparásitos de importancia veterinaria. Se comparará el efecto ixodicida de productos biológicos (*Metarhizium anisopliae* y *Cordyceps bassiana*) y productos químicos (Amirtraz, organofosforados y piretroides) sobre la fase adulta de *R. microplus*. Se utilizará un diseño experimental completamente al azar con siete tratamientos y tres repeticiones, donde cada repetición constará de 20 garrapatas por tratamiento, se empleará la técnica de inmersión de hembras repletas de Drummond y Whetstone. Se utilizarán hembras de *R. microplus* con un rango de peso de 0,200 a 0,250 gr por cada uno de los tratamientos a evaluar. Se realizarán observaciones diarias al micro estereoscopio para comprobar el desarrollo de micosis y el efecto del fármaco. Para determinar el efecto de estos sobre la ovoposición de *R. microplus*, a los 14 días de incubación de las hembras repletas, se retirará la postura de cada una de ellas, pesando e incubando los huevos bajo condiciones controladas de humedad y temperatura. Los datos serán tabulados en Excel para posteriormente ser analizados en el programa estadístico Epidat 4.0. Se espera comparar la eficacia de hongos entomopatógenos y productos ixodicidas de origen químico en el control de la fase adulta de *R. microplus* y proporcionar información sobre las cepas de los hongos entomopatógenos *M. anisopliae* y *C. bassiana* que presenten mejor capacidad entomopatógena.

Palabras clave: Control biológico, ixodicidas, hongos, parasitología, garrapatas. (DeCS, MeSH)

Keywords: Biologic control, acaricides, fungi, parasitology, ticks (DeCS, MeSH)

1 Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Correo electrónico de contacto miguel.montanez02@gmail.com

2 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

Prevalencia de *Dictyocaulus filaria* en ovinos del municipio de Ubaté Cundinamarca

Prevalence of *Dictyocaulus filaria* in sheep township Ubaté-Cundinamarca

Milena Hincapié Rendón¹, María Camila Becerra Salamanca¹, Martín Orlando Pulido Medellín²

Entre los factores determinantes de la productividad animal las enfermedades infecciosas toman un lugar preponderante. Elementos como el carácter tropical del país y en la actualidad su variabilidad climática entre meses se entienden como facilitadores en la distribución de los microorganismos patógenos. No obstante, debe tenerse en cuenta que las medidas preventivas aplicadas a los sistemas productivos, en suma con una nutrición que permita al animal mantener sus requerimientos, son los pilares de una correcta producción. La bronquitis verminosa es una parasitosis respiratoria causada por nematodos de la familia Metastrongilidos entre la que se incluye el *Dictyocaulus* spp., parásito de distribución mundial, causa de grandes pérdidas económicas y carácter de protección en animales en pastoreo bajo condición climática fría y húmeda. San Diego de Ubaté es un municipio ubicado en el departamento de Cundinamarca, al norte de la Sabana de Bogotá, a 2600 m.s.n.m., con temperatura ambiente promedio de 13°C, precipitación promedio anual de 770mm y humedad relativa mensual en rango de 67-86%. Las condiciones climáticas del municipio, que viene presentando inundaciones periódicas, hacen de especial interés la evaluación de las pasturas en relación a su ocupación por el animal, adicionalmente, un sector ovino debilitado conlleva a la necesidad de intervención investigativa. Se plantea un estudio de corte transversal, de naturaleza descriptiva no experimental, donde se tomaran 300 muestras (independiente edad) de materia fecal directamente del recto de los animales con guantes desechables y bajo condiciones de refrigeración (4°C), se llevaran hasta el laboratorio de parasitología de la Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia. La técnica de detección parasítica será Ritchie modificada (formol-éter), mediante la cual la lectura de huevos y larvas determina la presencia del parásito en la población, encontrado además relaciones concomitantes entre parásitos y así el carácter de control a ser establecido. Se espera determinar una baja prevalencia de *Dictyocaulus filaria*, por medio de la tabulación de los resultados obtenidos en el programa estadístico SPSS.

Palabras clave: Enfermedades transmisibles, enfermedades de las ovejas, helmintiasis, epidemiología (DeCs)

Keywords: Contagious diseases, sheep diseases, helminthiasis, epidemiology (DeCs)

1 Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria y Zootecnia GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia. e-mail gidimevetz@uptc.edu.co

2 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDIMEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co

Prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos de Ubaté, Cundinamarca

Prevalence of gastrointestinal nematodes in sheep Ubaté, Cundinamarca

Mónica Pérez Cárdenas¹, Mabel Adriana Perea², Martin Orlando Pulido³, Javier Enrique Pacheco³, Adriana María Díaz³

La presencia de parásitos gastrointestinales en ovinos es una de las principales causas que determinan pérdidas económicas en explotaciones ovinas (carne, leche y lana) que afectan la salud y el bienestar de los animales. La prevalencia de nematodos gastrointestinales pueden llegar al 100% en los rebaños de animales de pastoreo, entre los parásitos nematodos de mayor relevancia en explotaciones ovinas que podemos encontrar están *Haemonchus contortus*, *Chabertia* spp, *Oesophagostomum* spp, *Cooperia* spp, *Strongyloides* spp y *Trichuris* spp, principalmente presentes en áreas con altas precipitaciones y humedad para el desarrollo de las etapas del ciclo de vida de libre, estos parásitos nematodos pueden llegar a causar una enfermedad parasitaria crónica, con elevada morbilidad y mortalidad, provocando descensos de los índices de transformación, retraso en el crecimiento, anemias, diarrea, decaimiento y disminución de la capacidad reproductiva y producción de leche. El objetivo del presente trabajo es identificar y determinar la prevalencia de nematodos gastrointestinales presentes en 400 muestras de materia fecal recolectadas directamente del recto de los ovinos provenientes de explotaciones semiestabuladas del municipio de Ubaté Cundinamarca. Estas muestras serán procesadas con la técnica de Ritchie modificada; se evaluará la prevalencia de nematodos y su relación con las variables observadas: sexo, raza, edad, condición corporal y valor obtenido mediante la técnica de Famacha®. Este estudio corresponde a un muestreo aleatorio simple, los datos serán tabulados en Excel y se analizarán mediante el programa estadístico SPSS 19. Se espera determinar la prevalencia de nematodos gastrointestinales en el municipio y establecer la correlación de estos con el tipo de explotación, intervalos de desparasitación y las condiciones de manejo de la explotación.

Palabras clave: Parasitosis intestinales, nematodos, prevalencia, ovinos, morbilidad.

Keywords: Intestinal diseases, nematoda, prevalence, sheep, morbidity.

¹ Estudiante de Medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Correo electrónico de contacto monica.peres02@uptc.edu.co

²Estudiante de medicina veterinaria y zootecnia, facultad de Ciencias Agrarias, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá. mabel.perea@uptc.edu.co

³ Grupo GIDIMEVTZ, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja.

Identificación de *Ehrlichia* spp. y alteraciones hematológicas relacionadas en caninos del municipio de Miraflores (Boyacá)

Identification of Ehrlichia spp and hematologic alterations related in canine of Miraflores (Boyacá)

Paola Maldonado Morales¹

La ehrlichiosis canina es una enfermedad producida por la rickettsia *Ehrlichia* spp, que se transmite mediante la picadura de garrapatas del género *Rhipicephalus*. Esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia en climas cálidos y húmedos, y afecta a caninos de todas las razas y edades. La infestación por *Ehrlichia* en perros produce síntomas como fiebre alta, hepatomegalia, esplenomegalia, problemas cardíacos y respiratorios, linfadenopatía generalizada, problemas oculares y alteraciones en el frotis sanguíneo de los animales afectados; los síntomas varían dependiendo de la fase en que se encuentre la enfermedad (aguda, subclínica o crónica). Los cambios reportados en el frotis sanguíneo incluyen la presencia de trombocitopenia, anemias no regenerativas y leucopenia. El objetivo de este trabajo será determinar la presencia de *Ehrlichia* spp y evaluar las variaciones en el recuento diferencial y la morfología de las células sanguíneas de los perros infectados del municipio de Miraflores (Boyacá). Se llevará a cabo un estudio de corte transversal, en el cual se tomarán muestras de sangre de 100 perros domiciliarios del municipio de Miraflores (Boyacá), elegidos al azar. No se tendrá en cuenta la edad, raza o género de los caninos seleccionados. El diagnóstico de *Ehrlichia* spp se realizará mediante extendido y tinción de Giemsa, a su vez se realizará cuadro hemático con el fin de evaluar las posibles alteraciones hematológicas en los perros positivos. Debido a que la presencia de garrapatas del género *Rhipicephalus* es frecuente en la zona, es posible que la enfermedad esté subdiagnosticada, por lo tanto este estudio busca determinar la prevalencia de ehrlichiosis y las alteraciones hematológicas en los caninos del municipio, con fines informativos.

Palabras clave: Ehrlichiosis, rickettsia, prevalencia, sangre, (DeCS).

Keywords: Ehrlichiosis, rickettsia, prevalence, blood, (DeCS).

¹ Médico Veterinario Zootecnista, Laboratorio de Parasitología Veterinaria, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Presencia de parásitos gastrointestinales en diferentes tipos de sistemas de Producción de pequeños rumiantes de Antioquia

Gastrointestinal parasites presence in different types of small ruminants production systems in Antioquia

Richard Zapata Salas¹, Raúl Velásquez Vélez^{2,3}, Liseth Vanessa Herrera Ospina¹, Leonardo Ríos Osorio¹, Diana N. Polanco Echeverry¹

El endoparasitismo por nematodos es una de las causas más importantes de la baja productividad y merma económica de los sistemas de producción con pequeños rumiantes del mundo en general y de Colombia en particular. La nematodiosis es una enfermedad multietiológica ocasionada por varios nematodos gastrointestinales de varias especies y géneros (Soca *et al.*, 2005), pudiendo ubicarse en los diversos segmentos del tracto digestivo de los rumiantes. Los principales nematodos que afectan a caprinos y ovinos son *Haemonchus contortus*, *Cooperia* sp, *Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta*, *Trichostrongylus* sp y *Oesophagostomum* sp. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de nematodos gastrointestinales en sistemas de producción de ganado ovino y caprino en el trópico de Antioquia, Colombia, mediante un estudio descriptivo transversal. Se incluyeron 17 apriscos de 9 municipios y 302 animales (ovejas y cabras). Se recolectó una muestra fecal (20 g) directamente del recto de cada animal, los cuales fueron seleccionados al azar en cada aprisco. Se recolectaron muestras de sangre (4 ml) de la vena yugular de cada animal. En el momento de la toma de las muestras se aplicó una encuesta como instrumento para la recolección de información de los animales y de los apriscos. Se evaluó la frecuencia de parasitismo gastrointestinal y carga parasitaria de especies y géneros determinados a través de la caracterización taxonómica por identificación de las larvas (L3), considerando variables clínico-epidemiológicas. Los apriscos de Antioquia presentan alta prevalencia de infección por Tricostrongilidos, siendo *Haemonchus contortus* (61.3%), *Teladorsagia (Ostertagia) circumcincta* (25.5%) y *Trichostrongylus* sp (21.5%) los parásitos más frecuentes. El 11.6% de los animales presentaron cargas parasitarias de 700 o más huevos por gramo de heces (hpg), el 18.9% presentó cargas medias entre 201 y 700 hpg y el 69.5% presentó cargas bajas por debajo de los 200 hpg. Los machos registraron una mayor susceptibilidad a la infección por *Haemonchus contortus* y *Bunostomum* sp, y los machos reproductores de las razas Alpina y Saanen a *Oesophagostomum* sp. Las hembras productoras de leche fueron más susceptibles a la infección por *Trichostrongylus* sp.

Palabras clave: Nemátodos gastrointestinales, ovinos, caprinos, *Haemonchus contortus*.

Keywords: Gastrointestinal nematode, sheep, goats, *Haemonchus contortus*.

¹ Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Colombia.

² Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín

³ Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín
E mail: raulvelas10@gmail.com

Primer reporte de resistencia al amitraz y cipermetrina en perros infectados con *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* en México

First report of amitraz and cypermethrin resistance in *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* infesting dogs in Mexico

Roger Iván Rodríguez-Vivas^{1*}, Melina Maribel Ojeda-Chi¹, Iris Trinidad-Martínez¹, Manuel Emilio Bolio-González¹

Rhipicephalus sanguineus sensu lato se encuentra distribuida a nivel mundial y es de importancia en salud pública y veterinaria en México. Las medidas de control de *R. sanguineus s.l.* se basan en el uso de acaricidas; sin embargo, en Estados Unidos de América y Panamá se han reportado poblaciones de *R. sanguineus s.l.* resistentes a permetrina y amitraz, respectivamente. En México se sospecha de poblaciones de *R. sanguineus s.l.* resistentes a acaricidas, debido a los reportes de propietarios de las mascotas y empresas dedicadas al control de plagas quienes mencionan que después de repetidas aplicaciones de acaricidas, no se controlaron las infestaciones en los perros. En México no existen estudios de resistencia de *R. sanguineus s.l.* a los acaricidas. El objetivo de este estudio fue evaluar la susceptibilidad de poblaciones de *R. sanguineus s.l.* al amitraz y cipermetrina. Se colectaron garrapatas repletas de *R. sanguineus s.l.* en perros del Estado de Yucatán, México, las cuales se incubaron para obtener la progenie. Se evaluaron 14 poblaciones de garrapatas: siete de clínicas veterinarias, cuatro de casa-habitación y tres de ranchos ganaderos. Para determinar la susceptibilidad de las larvas al amitraz y cipermetrina se empleó la técnica de inmersión de larvas modificada. Mediante el análisis Probit se obtuvieron las concentraciones letales al 50%, así como los índices de resistencia (IRs). Los resultados mostraron que 12 poblaciones de garrapatas (85,7%) fueron clasificadas como resistentes al amitraz, con poca variación en los IRs (1-13). Para la cipermetrina, 12 poblaciones (85,7%) fueron clasificadas como resistentes y presentaron alta variación en los IRs (1-104). Se concluye que la resistencia de *R. sanguineus s.l.* al amitraz es común en perros de Yucatán México, pero con baja variación en los IRs; sin embargo, la resistencia a la cipermetrina es alarmante debido a la alta frecuencia y variación en los IRs. El intenso uso de ambos acaricidas para el control de este ectoparásito en perros podría llegar a un problema más serio de resistencia causando fallas en su control.

Palabras clave: Garrapatas, acaricidas, perros, México

Keywords: Ticks, acaricides, dogs, Mexico

¹ Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. E-mail: rvivas@correo.uady.mx, mojeda_93@hotmail.com, iris.trinidad@correo.uady.mx, bgonza@correo.uady.mx

Detección de *Borrelia burgdorferi sensu lato* en perros y sus garrapatas en comunidades rurales de Yucatán, México

Detection of *Borrelia burgdorferi sensu lato* in dogs and their ticks in rural communities of Yucatán, Mexico

Analilia Solís-Hernández^{1*}, Roger Iván Rodríguez-Vivas¹, María Dolores Esteve-Gassent², Sandra Luz Villegas-Pérez¹

Actualmente, el estudio de la borreliosis canina está adquiriendo mayor relevancia, ya que el perro es considerado como un importante centinela del complejo *Borrelia burgdorferi sensu lato*, el cual podría estar desempeñando un papel clave en la dispersión de garrapatas de las áreas selváticas al ambiente doméstico. En México, la distribución y presencia de genoespecies patógenas de *B. burgdorferi* en perros y sus garrapatas aún no ha sido investigada. Por tal motivo, la presente investigación tiene como objetivo estimar la prevalencia de *B. burgdorferi s.l.* en perros y sus garrapatas en comunidades rurales de Yucatán, México. Se muestrearon 144 perros, de los cuales se obtuvo una muestra de sangre, además de 846 garrapatas de las especies *Ixodes affinis* (33/846), *Rhipicephalus sanguineus s.l.* (786/846) y *Amblyomma mixtum* (27/846). Para detectar la presencia de *B. burgdorferi s.l.* en dichas muestras, se amplificó el gen conservado flaB y las lipoproteínas de membrana externa, ospC y p66, empleando la reacción en cadena de la polimerasa. La prevalencia obtenida en sangre de perros fue de 17,3% (25/144) para flaB, 12,50% (18/144) para el gen p66 y 1,38% (2/144) para el gen ospC. De las garrapatas analizadas, *R. sanguineus s.l.* tuvo una prevalencia de infección de 0,89%, *A. mixtum* de 9,52% e *I. affinis* de 15,38%, siendo esta última especie la que presentó mayor prevalencia. Dos perros y sus garrapatas *I. affinis* fueron positivos al gen flaB. Solamente una garrapata *R. sanguineus s.l.* fue positiva al gen p66 y ninguna especie de garrapata fue positiva al gen ospC. Este estudio confirma la existencia de *B. burgdorferi s.l.* en perros y sus garrapatas en comunidades rurales de Yucatán, México. La detección de *Borrelia* en perros podría ser un criterio importante para la evaluación del riesgo de borreliosis en humanos, ya que el perro puede emplearse como indicador epidemiológico para la identificación de nuevos focos de esta enfermedad.

Palabras clave: *Borrelia burgdorferi s.l.*, *Ixodes affinis*, *Rhipicephalus sanguineus s.l.*, *Amblyomma mixtum*.

¹ 1Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: analilia.solis@gmail.com, rvivas@correo.uady.mx.
²Department of Veterinary Pathobiology, College of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences, Texas A&M University, College Station, TX-77843, USAM. Email: Esteve-Gassent@cvm.tamu.edu

Frecuencia de huevos de nematodos intestinales en heces caninas recolectadas en parques públicos de Mérida, Yucatán, México

Frequency of intestinal nematode eggs in canine feces collected in public parks of Mérida, Yucatán, Mexico

Medina-Pinto Rodrigo Adan^{1*}, Bolio-González Manuel Emilio¹, Rodríguez-Vivas Roger Iván¹

La contaminación de las plazas y parques públicos con heces de perros representa un riesgo para los seres humanos, ya que puede contener helmintos y protozoarios de importancia zoonótica. El objetivo del presente estudio fue estimar la frecuencia y determinar posibles factores asociados a la presencia de huevos de nematodos intestinales en heces de perros recolectadas en parques públicos de Mérida, Yucatán, México. Se analizaron un total de 100 muestras de heces fecales recolectadas en 20 parques públicos de dos zonas de Mérida. Las muestras fueron procesadas mediante las técnicas de Flotación centrifugada y McMaster modificada, para confirmar la presencia y cuantificar la excreción de huevos de nematodos intestinales por gramo de heces. Para determinar posibles factores asociados a la presencia de huevos de nematodos en la heces, se utilizó un análisis univariado de X^2 , utilizando como variables independientes la zona de ubicación del parque (norte, sur), la presencia de perros sin dueño al momento de realizar las colectas (sí, no) y característica del parque donde se recolectó la muestra (cerrado, abierto). Se encontró una frecuencia de 11% de heces positivas a huevos de nematodos intestinales. Se identificaron huevos de tres especies de parásitos, siendo *Ancylostoma caninum* la más frecuente (10%), seguido por *Toxocara canis* (1%) y *Trichuris vulpis* (1%). La mayoría de las muestras positivas tuvieron infección única de nematodos intestinales (10%) y sólo el 1% resultó positivo a una infección mixta por *A. caninum* y *T. vulpis*. La presencia de perros callejeros en los parques públicos resultó ser un factor asociado ($p=0,046$) con el mayor número de heces positivas a huevos de nematodos intestinales. Se concluye que en los parques de Mérida, Yucatán, se encontraron heces de perros con un alto conteo de huevos de nematodos intestinales con potencial zoonótico, siendo la presencia de perros sin dueño un factor asociado a una mayor probabilidad de encontrar heces positivas a huevos de nematodos intestinales.

Palabras clave: Parásitos, zoonótico, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Trichuris vulpis*.

Key words: Parasite, zoonosis, *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Trichuris vulpis*.

¹ Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: rmedinapin@outlook.es, rvivas@correo.uady.mx, bgonza@correo.uady.mx

Keywords: *Borrelia burgdorferi* s.l., *Ixodes affinis*, *Rhipicephalus sanguineus* s.l., *Amblyomma mixtum*.

Agradecimientos

Se agradece al CONACYT, por la beca otorgada en los estudios de doctorado a Analilia Solís Hernández en el CC-BA-UADY.



Prevalencia de *Leishmania* sp. en perros de Quintana Roo, México

Prevalence of *Leishmania* sp. in dogs from Quintana Roo, Mexico

Sauri-Arceo Carlos Humberto^{1*}, Bolio-González Manuel Emilio¹, Rodríguez-Vivas Roger Iván¹

La Leishmaniosis es producida por tripanosomátidos del género *Leishmania* y es transmitida por flebotómidos del género *Lutzomyia*. Es una enfermedad endémica en muchos países a nivel mundial. La Leishmaniosis en América, se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. En México, se ha reportado la presencia de la enfermedad en los Estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Yucatán y Quintana Roo. En el sur de México, la forma de presentación de la enfermedad es la Leishmaniosis Cutánea conocida como "Úlcera de los Chicleros", producida por *Leishmania mexicana*. El perro, es considerado el principal reservorio de la enfermedad. Los principales vectores involucrados en la transmisión de *L. mexicana* son *Lutzomyia cruciata* y *L. shannoni*. El objetivo del presente estudio fue estimar la prevalencia de infección por *Leishmania* sp., así como determinar los posibles factores asociados a la infección en perros de Xcalak, Quintana Roo, México. Se obtuvieron 134 muestras de sangre por veno-punción, correspondientes a la totalidad de la población de perros. De las muestras se extrajo el ADN y mediante la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se detectó la infección con *Leishmania* sp. Se usaron los oligonucleótidos LM9 (5'-GGA CGA GCT CAT GGC GCC-3') sentido y LM12 (5'-TG GCA CAC CTC CAC GTA C-3') antisentido. Los oligonucleótidos LM9/LM12 utilizados en el presente estudio, son específicos para identificar el género *Leishmania*. La prevalencia de infección por *Leishmania* fue de 38 % (51/134). Los perros positivos a la PCR, que presentaban signos clínicos asociados a la enfermedad y que presentaron lesiones ulcerativas, se les realizó una punción de médula ósea, ganglio linfático y biopsia de piel. Las punciones y biopsias fueron sometidas a cultivo celular. Sólo en los cultivos realizados con las biopsias de piel se pudo amplificar las bandas diagnósticas del género *Leshmania*. No se encontró asociación significativa entre las variables estudia-

1 Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. FMVZ, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil, CP. 97000 Mérida, Yucatán, México. Email: csarceo@correo.uady.mx, bgonza@correo.uady.mx, rvivas@correo.uady.mx

Efecto de la administración oral de partículas de óxido de cobre en ovinos sobre el establecimiento de larvas infectantes (L₃) de *Haemonchus contortus* y posibles alteraciones en la mucosa abomasal

Effect of oral administration of copper oxide particles in sheep on establishment of infective larvae (L₃) of *Haemonchus contortus* and possible alterations in abomasal mucosae

Oscar Bautista Cerón¹, César Cuenca Verde¹, Jorge Luis Tórtora Pérez¹, Pedro Mendoza de Gives², Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz^{1*}.

Las partículas de óxido de cobre (PC) tienen efecto antihelmíntico sobre el nematodo hematófago *Haemonchus contortus* que generalmente afecta a los ovinos, sin embargo, la falta de conocimiento acerca de su mecanismo de acción ha limitado su uso. En este trabajo se estimó el efecto de la administración oral de partículas de óxido de cobre (PC) en ovinos sobre la infección por larvas y adultos de *H. contortus*. Además, se evaluó si la acción antihelmíntica de las PC tiene relación en el número de células cebadas, eosinófilos y leucocitos globulares. Se formaron cinco grupos (n=45) de nueve ovinos de raza indefinida con distintos tratamientos: Testigo: sin tratamiento; PC: 2g de PC; L3:10,000 L3 de *H. contortus*; PC+L3: 2g de PC y 10,000 L3 72 horas del sacrificio y Hc+PC: 10,000 L3 seis semanas antes del tratamiento con PC. Se sacrificó a tres animales de cada grupo a las 72 horas, dos y cuatro semanas postratamiento, el abomaso y el hígado se recuperaron para ensayos de establecimiento larvario *in vitro* sobre tejido abomasal y la cuantificación de cobre (Cu) en hígado, tejido y contenido abomasal. Una reducción en la cantidad de adultos de *H. contortus* ocurrió en los ovinos del grupo Hc+PC (p=0.01) sacrificados a las 72 horas (p=0.01) y un menor establecimiento de L3 de *H. contortus* en la región fúndica se observó en la cuarta semana en los ovinos de los grupos con tratamiento (PC: P=0.014; HcPC: P=0.013; L3: p=0.014; PC+L3 (p<0.00001; p=0.01), y tejido fúndico de ovinos del grupo Hc+PC (p=0.00001). La mayor cantidad de células en la mucosa del órgano se observó en los ovinos infectados con alguna fase del parásito. Los resultados obtenidos sugieren que la administración oral de PC reduce inmediatamente la cantidad de adultos de

1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria.

M en C Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. jcuellar@unam.mx. Modalidad: oral. Área: Enfermedades parasitarias.

das y la detección del agente. Se concluye que los perros de Quintana Roo, tienen una elevada prevalencia de infección por *Leishmania* sp y las biopsias de piel realizadas a lesiones características fueron positivas al agente. No se identificaron factores asociados.

Palabras Clave: *Leishmania* sp., perro, prevalencia, biopsia de piel, Xcalak-Quintana Roo-México.

Keywords: *Leishmania* sp., dog, prevalence, skin biopsy, Xcalak-Quintana Roo-Mexico.

H. contortus en abomaso a diferencia del establecimiento larvario, donde el efecto es retardado y que el efecto antihelmíntico no es mediado por células cebadas, eosinófilos y leucocitos globulares ni totalmente por un efecto tóxico del cobre.

Palabras clave: Óxido de cobre, *Haemonchus contortus*.

Keywords: Copper oxide, *Haemonchus contortus*.

Agradecimientos

Proyecto apoyado por PAPIIT: IN222814-2: El uso de explantes abomasales en el estudio de la infección y actividad antihelmíntica contra *Haemonchus contortus* en ovinos.

Efecto de la desnutrición sobre la infección experimental por *Haemonchus contortus* en ovinos Blackbelly

Effect of malnutrition on experimental infection by *Haemonchus contortus* in Blackbelly sheep

Héctor Alejandro de la Cruz Cruz¹, Edna García López¹, César Cuenca Verde¹, Juan Antonio Alcántara Navarrete¹, Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz^{1*}.

El objetivo del presente fue evaluar el efecto del estado nutricional sobre la expresión de resistencia a *Haemonchus contortus* en ovinos Blackbelly con infección experimental. El trabajo se realizó en el área pecuaria de posgrado del centro de Enseñanza Agropecuaria y el Laboratorio 3 de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria de la FES Cuautitlán, UNAM. Se evaluaron dos grupos de 0 corderos, uno de ellos recibió una dieta que cubría el 100% de sus requerimientos nutricionales, según el *National Research Council (NRC)* el otro fue alimentado sólo con el 50% de sus requerimientos. Seis semanas después, 15 animales de cada grupo fueron inoculados con 5,000 larvas de *H. contortus* (1,000 durante cinco semanas). Los animales fueron monitoreados para conocer el cambio de peso corporal, la eliminación de huevos y el periodo de prepatencia. A las nueve semanas todos los animales fueron sacrificados para determinar la carga parasitaria a través del conteo de fases adultas de *H. contortus*, el porcentaje de implantación y la prolificidad de las hembras del nematodo. Para conocer las diferencias entre las medias de las variables estudiadas se utilizó análisis de varianza. Hubo una diferencia del 16% en la ganancia diaria y total de peso entre los corderos que recibieron una dieta que cumplía los requerimientos nutricionales y los restringidos al 50%. Estos últimos mostraron una marcada disminución de peso, que los llevó a un evidente cuadro de subnutrición. Después de la infección con *H. contortus*, el periodo de prepatencia más corto fue de 15 días posteriores a la primera inoculación (dppi), a los 25 días dppi, prácticamente todos los animales ya habían eliminado huevos en las heces. A los 15 dppi los animales que recibieron ambas dietas (100% y 50%) mostraron muy bajas eliminaciones de huevos (13.3 y 14.4 hg, respectivamente), los ovinos con la dieta completa mantuvieron una baja eliminación (<100 hgh), con un pico a los 28 dppi (133.3 hgh). Los que tenían una restricción alimenticia, mostraron un incremento en la excreción de huevos llegando a los 200 hgh a los 28 dppi, y 1,000 hgh en el muestreo correspondiente a los 56 dppi. Después del sa-

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Héctor Alejandro de la Cruz Cruz, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. delacruz@unam.mx 01 (55) 31895230. Modalidad: oral. Área: Enfermedades parasitarias.

Diagnóstico de parásitos con potencial zoonótico en cerdos beneficiados en Sogamoso Boyacá

Diagnosis of parasites with zoonotic potential in pigs slaughtered in Sogamoso Boyacá

Sharon Elizabeth Cruz Estupiñan¹, Martin Orlando Pulido Medellín, Adriana María Díaz Anaya, Javier Enrique Pacheco.

Las infecciones por protozoarios, trematodos, cestodos y nematodos son frecuentes en los cerdos, algunas de esas infecciones son zoonóticas, como el caso de la neurocisticercosis, esta es la más importante de las enfermedades neurológicas humanas de origen parasitario y es común en las zonas donde *Taenia solium* es endémica. Por otro lado, en el hombre y en los cerdos, la invasión masiva por *Trichinella spiralis* puede causar la muerte; otro parásito que tiene un gran impacto sobre la salud y producción porcícola es *Balantidium spp*, también se reportan principalmente nematodos como *Strongylus spp*, *Ascaris spp*, *Trichuris spp*, *Oesophagostomum spp* y *Metastrongylus spp*; trematodos como *Fasciola spp* y *Dicrocoelium spp* y cestodos como *Echinococcus spp*. Uno de los problemas de salud que más afecta a estos animales son las infecciones parasitarias que conllevan repercusiones económicas afectando el rendimiento productivo de los cerdos y problemas en salud pública, considerando que la carne de cerdo es la tercera más consumida en el país. Este trabajo se llevará a cabo en la planta de beneficio de Sogamoso-Boyacá, esta recibe animales de 14 municipios de la provincia de Sugamuxi. El objetivo de este estudio es establecer cuáles son los principales parásitos con potencial zoonótico en cerdos que son faenados en la planta de beneficio de Sogamoso; se seleccionaran 300 animales faenados a los que se tomaran muestras de materia fecal que serán procesadas mediante la técnica de Ritchie modificada para la identificación de parásitos gastrointestinales, muestras de sangre con el fin de realizar el diagnóstico de *Trichinella spiralis* mediante la técnica de Elisa indirecta y adicionalmente se realizará una inspección post mortem dentro del cual se tendrán en cuenta lengua, diafragma y maseteros con el fin de identificar la presentación de estos en canal y las posibles pérdidas económicas que puedan representar. Este trabajo sera aleatorio de corte transversal simple, los resultados seran procesados mediante el programa estadístico Epiinfo. Se espera identificar los parásitos zoonóticos más comunes en cerdos faenados en Sogamoso, Boyacá.

Palabra clave: Salud pública, *Trichinella spiralis*, infecciones parasitarias, zoonosis.

¹ Semillero grupo GIDIMEVETZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). cruzsharon942@gmail.com

crificio el grupo que accedió al 50% de sus requerimientos nutricionales tuvo un promedio de 163.4 fases adultas (FA) de *H. contortus*, mientras que el grupo recibió el 100% de esas necesidades, sólo se recuperaron 32.5 FA por animal. El porcentaje de implantación de FA de *H. contortus* (número de FA encontradas en relación al número de larvas infectantes inoculadas) fue de 0.7 y 3.3 en los ovinos que recibieron el 100 ó 50% de sus necesidades nutricionales. Se lograron identificar dos subgrupos (resistente y susceptible a *H. contortus*) en los animales que tuvieron acceso a las dos dietas. Los animales clasificados como resistentes de ambos grupos (12 para el del 100% de sus requerimientos y 5 para los del 50%) tuvieron un promedio bajo en la eliminación de huevos (33.3 y 96.6 hgh), una reducida cantidad promedio de FA (11.3 y 16.8) y un porcentaje de implantación inferior al 1% (0.2 y 0.3%). El grupo susceptible que tuvo los parámetros más elevados fue el de los corderos que accedieron al 50% de sus requerimientos nutricionales. La prolificidad de hembras de *H. contortus* se observó una gran diferencia entre los grupos que recibieron el 50% o 100% de los requerimientos con una prolificidad de 5,698 y 1,865 huevos por hembras al día. Se concluye que la desnutrición en corderos Blackbelly se manifestó como una disminución considerable de peso y afectó la expresión de resistencia con el *H. contortus* en una infección experimental, Lo anterior se caracterizó por una gran proporción de animales susceptibles con una elevada eliminación de huevos, una mayor cantidad y porcentaje de implantación de fases adultas en el abomaso.

Palabras clave: *Haemonchus contortus*, Blackbelly, resistencia, resiliencia, desnutrición.

Keywords: *Haemonchus contortus*, Blackbelly, strength, resilience, malnutrition

Agradecimientos

Proyecto apoyado por PAPIIT: IN222814-2: El uso de explantas abomasales en el estudio de la infección y actividad antihelmíntica contra *Haemonchus contortus* en ovinos.

Keywords: Public health, *Trichinella spiralis*, parasitic intestinal diseases, zoonoses.

Determinación de parásitos gastrointestinales en monos *Sapajus apella* y *Cebus albifrons* en cautiverio (Soracá, Boyacá)

Determination of gastrointestinal parasites tufted capuchin monkeys and white-fronted capuchin in captivity (Soraca, Boyaca)

Evelyn Tatiana Rubio Vargas¹; Indira Catalina Galvis Niño²; Ruddy Alexandra Gamba Avella³, Martín Orlando Pulido Medellín⁴

El presente estudio busca determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en monos incautados por la policía ambiental del departamento de Boyacá, residentes en el Hogar de Paso de Fauna Silvestre de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos ubicado en el municipio de Soracá, con el uso de exámenes coprológicos. Se realizara una toma de muestras de materia fecal a nueve ejemplares, dos pertenecientes a la especie *Sapajus apella* o monos maiceros y los siete restantes de la especie *Cebus Albifrons* o monos cari blancos, las muestras serán tomadas, marcadas y refrigeradas para su posterior procesamiento que será realizado en el laboratorio de parasitología veterinaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, utilizando el método de concentración por sedimentación Ritchie modificado, el cual permite la observación de protozoos y huevos de diferentes parásitos. Este estudio busca mejorar el estado físico de los animales en cautiverio, a través de un tratamiento eficiente de desparasitación, que garantice la rápida rehabilitación del animal y la pronta liberación en su habitat natural. Como resultados esperados, basado en estudios realizados en otros países, se espera encontrar una alta prevalencia de parásitos en los animales a estudiar.

Palabras clave: Protozoos, parasitosis, fecales, coprológicos (DeCs)

Keywords: Protozoa, parasites, fecal, stool (DeCs)

1 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia// evelyn.rubio@uptc.edu.co

2 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia// Indira.galvis@uptc.edu.co

3 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia// ruddy.gamba@uptc.edu.co

4 Docente Medicina veterinaria y zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede central Tunja. Coordinador GIDI-MEVETZ. Correo electrónico de contacto martin.pulido@uptc.edu.co



Péptidos neuroactivos obtenidos del veneno de *Bothrops atrox*, como posible terapia neuroprotectora

Neuroactives Peptides obtained from *Bothrops atrox* venom as neuroprotective therapy

Paula Díaz Botina¹, Camilo Orozco².

El impacto de los desórdenes neurológicos en la sociedad ha aumentado considerablemente en los últimos años, conllevando a limitaciones importantes en la vida de quienes las sufren, perdiendo autonomía, independencia y generando afecciones sociales. De igual forma, los animales pueden sufrir alteraciones neurológicas con características fisiopatologías muy similares a las que se presentan en humanos, por ejemplo, el Síndrome de Disfunción Cognitiva Canina. El incremento significativo de la incidencia de las enfermedades neurodegenerativas se asocia al aumento de la expectativa de vida en mascotas y humanos. Los medicamentos disponibles para el tratamiento de estos desórdenes, aunque son variados y desarrollan sus efectos por distintos mecanismos de acción, solo han logrado retrasar, pero no curar, estos padecimientos. Por ello, existe una necesidad apremiante por desarrollar nuevas estrategias terapéuticas, de las cuales se espera una posible mayor eficacia terapéutica. Actualmente, las investigaciones farmacológicas han reconocido en el veneno de animales como serpientes, escorpiones y caracoles una fuente de compuestos naturales neuroactivos que podrían ser usados en una gran variedad de aplicaciones médicas, incluidas las enfermedades neurodegenerativas. Muchas zootoxinas pueden ejercer efectos neurotóxicos mediante diversos mecanismos que involucran diferentes blancos, en los que se incluyen canalopatías, acción sobre la actividad de neurotransmisores y modulación de funciones colinérgicas, entre otras. A pesar de dichos efectos neurotóxicos, también se han evidenciado actividades neuroprotectoras y anticonvulsionantes. Por ello, y considerando la necesidad de identificar nuevos compuestos neuroprotectores, este propuesta se propone evaluar la posible actividad neuroprotectora en cultivos celulares, de diferentes concentraciones de péptidos obtenidos de las fracciones activas Ba-IV y Ba-V y fosfolipasa A2, previamente purificados del veneno de la especie *Bothrops atrox*, mediante cromatografía y electroforesis.

Palabras clave: Neurodegenerativas, neurotoxico, tratamiento.

Keywords: Neurodegeneratives, neurotoxic, treatment.

1 Candidata al Título de Médico Veterinario. Línea de Profundización en Farmacología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá. E-mail: paadiazbo@unal.edu.co

2 M.V. Ph.D. Profesor Asociado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

Estudio etnobotánico en Motavita-Boyacá e identificación de metabolitos activos en las plantas más representativas

Etnobotanic study in Motavita-Boyaca and identification of assets metabolits in the most representative plants

William Orozco Forero¹, Anastasia Cruz Carrillo², Laura Hortúa López³, Ángela Rodríguez⁴, Néstor Pulido⁵.

El uso de las plantas a nivel mundial, por parte del hombre, ha sido una tradición a lo largo de su historia, destacándose el uso medicinal que se ha dado a las mismas, principalmente en países de oriente. En Colombia, las comunidades indígenas, campesinas y afro-descendientes se han destacado por su conocimiento sobre las plantas medicinales, el cual, a pesar de que por tradición oral ha pasado de una generación a otra, parte de éste se ha perdido. Sin bien los fármacos antropogénicos, actualmente dominan el mercado, la creación y desarrollo de nuevas moléculas son costosas y requieren varios años, por lo que la obtención de moléculas (metabolitos secundarios) producidas por plantas que puedan constituirse como fármacos, parece una forma **más rápida y económica** para el hallazgo de nuevos principios activos. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es recoger información entre los pobladores del municipio de Motavita sobre el uso de plantas medicinales, identificar en campo las mismas determinando la frecuencia de uso y la frecuencia de hallazgo, realizar la identificación y descripción botánica e identificar los metabolitos secundarios presentes en éstas. Siendo un trabajo en desarrollo, a la fecha se ha realizado una reunión con los usuarios del acueducto de la vereda, en la cual se presentó el proyecto y el consentimiento informado para quienes vayan a participar; se hizo reconocimiento de zona y se ha iniciado el proceso de encuestas, de las cuales se puede destacar que las plantas más reconocidas como medicinales son ajo, caléndula, apio, arrayán, borraja, cidrón, diente de león, hierbabuena, manzanilla dulce, paico, poleo y tote, entre otras. Predomina el uso de éstas en infusión o en emplastos. Dentro de los usos más destacados está, limpieza de heridas, dolores de diferente tipo (estómago, dental, menstrual), para desparasitar, tos y gripa. Culminado el proceso de entrevista se procederá a la colecta de las plantas para su identificación botánica e identificación de metabolitos secundarios.

Palabras clave: Fitofarmacología, plantas medicinales, fitofármacos

Keywords: Phytopharmacology, medicinal plants, phytodrugs

1 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. orozcoforero000@gmail.com

2 MV. Esp. MSc. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. anastasia.cruz@uptc.edu.co

3 MVZ. MSc. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA.

4 MVZ. Esp. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA.

5 MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA

Evaluación de *Carica papaya* L, sobre el recuento de huevos de nemátodos, en caninos

Evaluation of *Carica papaya* L, on the count of nematode eggs, in dogs

Jorge Leonardo Duitama Vargas¹, Anastasia Cruz Carrillo², Giovanni Moreno Figueredo³

Los nematodos gastrointestinales, son parásitos del grupo de los helmintos que se encuentran en los caninos, con mayor frecuencia en el intestino delgado. Producen diarrea, inapetencia y mal estado general, entre las alteraciones más comunes, aunque algunas veces pueden ser asintomáticos. El control de éstos se realiza frecuentemente con medicamentos comerciales elaborados a base de fármacos antihelmínticos; también se han utilizado productos naturales, principalmente plantas medicinales, como *Carica papaya* L (papaya), reportada como eficaz contra nematodos pero con esquemas terapéuticos dispendiosos, propiciando el no cumplimiento de los mismos por parte de los propietarios. Por lo anterior, y siendo las semillas de papaya desechadas al consumir la fruta, con este trabajo se buscó comprobar su efecto nematodocida reportado en investigaciones anteriores en caninos, bajo esquemas de manejo en menor dosis y fáciles para el propietario. Se utilizaron 16 caninos naturalmente parasitados, que se dividieron al azar en cuatro grupos. Los animales del grupo 1 recibieron 2 gr/kg de peso vivo de pulverizado de semilla vehiculizado en jugo de papaya, una dosis, VO; los del grupo 2, fueron tratados igual que los del grupo anterior, pero recibieron dos dosis cada 21 días; los caninos del grupo 3 se trataron con un producto comercial a base de pamoato de pirantel, 10 mg/kg, VO; los animales del grupo 4 recibieron 10 ml de jugo de papaya sola. Se tomaron muestras de materia fecal, una muestra pre-tratamiento y tres más después del tratamiento con intervalos de 3 días; el último coprológico se realizó al día 23. Dichos coprológicos se analizaron por la técnica de flotación con sulfato de zinc. El recuento de huevos llegó a cero en el último muestreo en los animales de los grupos 2 y 3; hubo reducción del recuento en los del grupo 1 pero sin llegar a cero y en los animales del grupo 4, el conteo de huevos se mantuvo igual. Se concluye que la semilla de papaya a 2 mg/kg tiene acción nematodocida logrando control usando una sola dosis y eliminación con dos dosis.

Palabras clave: Antihelmíntico, carpaina, cisteína, coprológico, nemátodos, papaina, parásito.

Keywords: Anthelmintic, carpaine, cysteine, stool, nematodes, papain, parasite.

1 MV. Clínica Veterinaria Guau Dog Store. jldv_182@hotmail.com

2 MV. MSc. Esp. Docente Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Gupo GIBNA. anastasia.cruz@uptc.edu.co

3 MV.PhD.MSc Docente Medicina Veterinaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Director Grupo IRABI. giov_anny@hotmail.com

Uso no permitido de medicamentos anabólicos veterinarios por deportistas

Unhallowed use of anabolic veterinary drugs by athletes

José Infante¹, Camilo Orozco².

Los anabólicos son un grupo de fármacos que, entre otros efectos, estimulan la síntesis de proteínas y por tanto se utilizan para aumentar la ganancia de masa muscular, peso y crecimiento en animales de producción. Es gracias a este efecto y a su fácil obtención, que han sido utilizados de manera irresponsable en humanos para dopaje en competencias deportivas y con propósitos estéticos. Existen varios tipos de anabólicos usados en medicina veterinaria, los principales son los esteroidales, derivados sintéticos de la testosterona los cuales actúan como agonistas de receptores androgénicos, como Boldenona y Trembolona. Otro grupo está conformado por los agonistas β -2, ractopamina y clenbuterol, cuyo efecto se explica por agonismo de receptores TAAR1, lo que promueve la síntesis de proteínas. Los principales efectos adversos que se han identificado en humanos tras su uso no permitido incluyen hipogonadismo, hipercolesterolemia, hipertrofia prostática (asociada a cáncer de próstata), ginecomastia y disfunción hepática. El objetivo de este estudio es identificar el posible uso no permitido de estos medicamentos, con fines estéticos o de dopaje, en gimnasios de la ciudad de Bogotá. Así mismo se pretende establecer la forma en que se utilizan y los canales por los cuales se accede a estas sustancias. A partir de ello, se discutirán las implicaciones que esto conlleva para la salud pública y la importancia que tiene el control de los medicamentos veterinarios en Colombia.

Para llevar a cabo dicho objetivo se plantea la aplicación de cuestionarios y/o entrevistas a una muestra de fisiculturistas seleccionados con un método de muestreo no probabilístico por conveniencia. Hasta este momento el estudio ha encontrado que en Colombia efectivamente se utilizan de manera no autorizada, anabólicos veterinarios para aumentar la masa muscular y el rendimiento deportivo en humanos. Múltiples estudios han demostrado los efectos graves, en ocasiones irreversibles, del uso indiscriminado de este tipo de fármacos. En base a esto, se propone que por su potencial abuso, efectos adversos y el impacto que consecuentemente esto tiene en la salud pública, es importante sentar un precedente que demuestre la necesidad de mejorar las reglamentaciones sobre el control de medicamentos veterinarios.

Palabras clave: Boldenona, dopaje, esteroides, fisiculturismo, gimnasio.

Keywords: Boldenone, doping, steroids, bodybuilding, gymnasium.

1 Candidato al Título de Médico Veterinario. Línea de Profundización en Farmacología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

2. M.V., Ph.D. Profesor Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

Interacción de la aromaterapia y el cortisol en perros diagnosticados con ansiedad por separación

Interaction of aromatherapy and cortisol in dogs diagnosed with separation anxiety

Juan Pablo Rocha Rodríguez¹; Camilo Orozco².

El ritmo de vida actual obliga a que las personas deban permanecer fuera de casa por varias horas, lo que disminuye el tiempo que los amos pasan con sus mascotas, por ello, los animales deben permanecer por largos periodos solos en casa. Esta situación favorece la aparición de problemas comportamentales como la ansiedad por separación, la cual se define como la aparición de conductas anómalas en las mascotas tras ser separados de sus propietarios. Así, son habituales signos como destrucción de objetos, vocalizaciones excesivas, alteración de hábitos de aseo, vómitos, salivación, aumento de actividad locomotora, jadeo, estereotipias, etc. Estos signos son compatibles con los resultados de estudios previos, donde los individuos que presentan dichos signos tras ser separados de sus manadas o sus propietarios, evidencian incremento de los niveles de cortisol, hormona relacionada fuertemente con el estrés. Dentro de las estrategias terapéuticas utilizadas para el control de estas alteraciones, se ha sugerido el empleo de medicamentos alopáticos como, los agonistas gabaérgicos o los modificadores de la neurotransmisión serotoninérgica. No obstante, a pesar de la utilidad de estas estrategias, su uso se ha puesto en tela de juicio por la gran posibilidad de que aparezcan efectos adversos. Por ello, se ha considerado el empleo de terapias alternativas, las cuales al ser utilizadas pueden generar menor riesgo de aparición de efectos adversos, una de ellas, la aromaterapia. Esta estrategia, consiste en la exposición de los animales por medio de difusores a la inhalación de aceites esenciales, lo que según algunos terapeutas puede reducir el impacto de situaciones estresantes. En este orden de ideas, esta investigación pretende analizar el impacto de la aromaterapia sobre los niveles de cortisol sanguíneo en perros diagnosticados con ansiedad por separación.

Palabras clave: Estrés, problemas de comportamiento, aromaterapia

Keywords: Stress, behavioral problems, aromatherapy

¹ Candidato al Título de Médico Veterinario. Línea de Profundización en Farmacología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

² M.V. Ph.D. Profesor Asociado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

Respuesta a PGI2 en anillos aórticos de pollos Broiler con y sin hipertensión arterial pulmonar

Response to PGI2 in Broiler's aortic rings with and without pulmonary arterial hypertension

Daniela Cecilia Peña Hernández¹; Camilo Orozco².

La Hipertensión Arterial Pulmonar (HAP) es un estado patológico en el que existe una elevación sostenida de la presión arterial pulmonar, al tiempo que la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y la presión media en capilares pulmonares disminuye. Los pollos Broiler tienen cierta predisposición a sufrir espontáneamente la enfermedad por factores genéticos, ambientales y de manejo. Los animales que desarrollan la enfermedad muestran lesiones patológicas similares a las encontradas en humanos, lo que los hace un posible modelo para investigar la fisiopatología de la HAP. No obstante, a pesar de las similitudes, varios estudios han reportado la existencia de una importante diferencia presente en los pollos, en la acción de una molécula vasodilatadora fundamental para la regulación del tono vascular: La Prostaciclina o Prostaglandina I₂ (PGI₂). La PGI₂ es un agente vasodilatador derivado del endotelio que reduce la presión pulmonar y sistémica que además inhibe la agregación plaquetaria. Con base en resultados obtenidos *in vivo* y en anillos aórticos de embriones de pollo de 19 a 21 días, se ha planteado que el efecto hipotensor de la PGI₂ en el Broiler no es el resultado de la acción directa de esta sustancia sobre la vasculatura pulmonar como ocurre en los humanos y otros mamíferos, en su lugar actuaría disminuyendo el gasto cardiaco. Sin embargo, en los resultados del estudio de Villamor *et al.* 2001 también se muestra que a medida que el embrión se desarrolla, cambia la reactividad de los anillos a las distintas moléculas reguladoras probadas en el ensayo, dejando abierta la posibilidad de que la respuesta a PGI₂ también varíe con el tiempo. Si las arterias pulmonares de los pollos Broiler carecen de reactividad a la acción vasodilatadora de la PGI₂, puede ser posible evaluarlo directamente en arterias aisladas de pollos de mayor edad y buscar alguna diferencia con su comportamiento durante la edad embrionaria. Por otra parte, se podría analizar el papel de esta molécula en la fisiopatología de la HAP, todo ello, usando un modelo experimental de anillos aórticos obtenidos de pollos con y sin hipertensión arterial pulmonar.

Palabras clave: Prostaciclina, hipertensión, disfunción endotelial, anillos arteria pulmonar.

Keywords: Prostacyclin, hypertension, endothelial dysfunction, pulmonary arterial rings.

¹ Candidata al Título de Médico Veterinario. Línea de Profundización en Farmacología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

² M.V., Ph.D. Profesor Asociado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

Estudio comparativo de la cinética de residuos de cuatro formulaciones de enrofloxacin

Comparative study of residues kinetic of four enrofloxacin formulations

Eliana Patricia Ortiz Durán¹, Camilo Alberto Orozco Sarnabria.²

La proteína de origen animal representa una fuente nutricional importante para el hombre, tal vez por ello, la producción avícola crece a un ritmo acelerado, intentando suplir las necesidades humanas. Debido a esto, el uso de antibióticos, para el control efectivo de enfermedades infecciosas, representa una alternativa muy importante para el éxito de dichas industrias. No obstante, la importancia del uso de estos medicamentos no solo radica en su eficacia terapéutica sino también por el posible impacto que podría tener la presencia de residuos antibióticos en los productos de origen avícola. De esta manera, se ha intentado prevenir la presencia de residuos haciendo énfasis en el correcto uso de estos medicamentos. Sin embargo, debido a que en Colombia no son exigidos los estudios de bioequivalencia, es posible que la eficacia y la seguridad de los medicamentos no esté asegurada, tal como lo está en el caso que se utilizan las formulaciones innovadoras de un principio activo. Con ello en mente, y teniendo en cuenta que en Colombia se encuentran alrededor de sesenta formulaciones, para uso avícola, a las que no se les ha demostrado su bioequivalencia, en las que su principio activo es la enrofloxacin, proponemos desarrollar un estudio comparativo de la cinética de residuos de la formulación innovadora de enrofloxacin y tres formulaciones genéricas del mismo principio activo. De esta manera consideramos posible estudiar la probabilidad de que la no demostración de bioequivalencia puede generar algún impacto sobre la seguridad de los alimentos producidos por la industria avícola.

Palabras clave: Bioequivalencia, residuos de medicamentos, antibióticos

Keywords: Bioequivalence, drugs residues, antibiotic drugs

1 Candidata al Título de Médico Veterinario. Línea de Profundización en Farmacología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

2 Profesor Asociado. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá

Evaluación *in vitro* e *in situ* del extracto metanólico de *Momordica charantia* sobre *Rhipicephalus microplus*

In vitro and *in situ* evaluation of methanolic extract of *Momordica charantia* on *Rhipicephalus microplus*

Ramiro Augusto Chaparro Velasco¹, Angélica Elizabeth González Reina², Dumar Alexander Jaramillo Hernandez³

La parasitosis externa en sistemas de producción bovina intertropical juega un papel preponderante en pérdidas económicas por baja productividad asociada a efectos directos (ej. anemia, estrés) y/o uso de antiparasitarios convencionales. El actual estudio determinó los metabolitos secundarios del extracto metanólico de hojas de *Momordica charantia* (OHMc) y evaluó su posible efecto acaricida *in vitro* e *in situ* en los diferentes estadios de *R. microplus* en bovinos en pastoreo bajo condiciones del trópico bajo. La marcha fitoquímica preliminar determinó la presencia de alcaloides, saponinas y esteroides; hallados a través de la técnica de cromatografía en capa delgada y colorimetría. La evaluación *in vitro* de la capacidad acaricida del OHMc se realizó a través de las pruebas de inmersión de larvas (LIT) e inmersión de adultas (AIT); por otra parte, la evaluación *in situ* se efectuó utilizando ensayo de eficacia sobre bovinos con infestación natural de *R. microplus*; a los cuales fue aplicado tópicamente por aspersión manual el extracto correspondiente, utilizando la CL₅₀ alcanzada en los estudios *in vitro*; el control positivo fue Amitraz 0.025 mg/mL (Triatox® %12.5) y control negativo Tween-80 2.5%; todos los datos se procesaron a través de la prueba Probit y ANAVA usando el software OpenStat 4. El OHMc no mostró actividad larvicida en el bioensayo LIT; no obstante, la prueba AIT demuestra el efecto acaricida sobre teleoginas con una CL₅₀ de 125 mg/mL (IC 69–266 mg/mL) y una CL₉₀ de 930 mg/mL (IC 377–2085 mg/mL); de igual forma, esta prueba permitió establecer la inhibición de la ovoposición en 66,1%; la eficiencia reproductiva fue del 16,4%, y el control de la reproducción fue de 66,1% para una concentración de 160 mg/mL del OHMc (p < 0.05).

1 1 Estudiante Pasante de Investigación. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. ramiro.chaparro@unillanos.edu.co

2 Profesional especializada. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. agonzalezreina@unillanos.edu.co

3 Profesor Farmacología y Toxicología. Escuela de Ciencias Animales. Líder Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna- Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

En la prueba *in situ*, los conteos de infestación natural se han visto afectados con diferencias significativas entre los niveles de tratamiento ($p < 0.05$), observándose un efecto acaricida en condiciones de campo. *Momordica charantia* es una especie vegetal con potencial actividad acaricida para hacer parte del manejo estratégico en el control de la garrapata común del ganado, ampliando el horizonte para la investigación de compuestos fitoquímicos para el control integrado de parásitos.

Palabras claves: Farmacología, ganado, insecticida (UNESCO)

Keywords: Pharmacology, cattle, insecticide.

Agradecimientos

Al Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas; por la financiación de la propuesta de investigación dentro del Proyecto macro de investigación: "Alternativa terapéutica para el control de *Rhipicephalus microplus* en bovinos con base en plantas forrajeras del piedemonte del Meta".

Evaluación *in vitro* e *in vivo* del extracto etanólico de *Megaskepasma erythrochlamys* sobre *Rhipicephalus microplus*

In vitro and *in vivo* evaluation of ethanolic extract of *Megaskepasma erythrochlamys* on *Rhipicephalus microplus*

Andrés Felipe Bonilla Astroz¹, Angélica Elizabeth González Reina², Dumar Alexander Jaramillo Hernandez³

El control de las garrapatas en bovinos se realiza con pesticidas convencionales, pero debido al manejo inadecuado han generado resistencia a los mismos, siendo necesario utilizar recursos que minimicen la presencia de residuos y que sean ambientalmente sostenibles, como pueden ser los extractos de plantas. Para evaluar el efecto acaricida *in vitro* del extracto etanólico de *M. erythrochlamys* (OHet-Me) se realizó la prueba de inmersión de larvas (LIT) y la prueba de inmersión de adultos (AIT) de *Rhipicephalus microplus* (Rm), el control positivo fue Amitraz 0.025 mg/mL (Triatox® %12.5) y control negativo Tween%2.5 80-; todos los datos se procesaron a través de la prueba Probit y ANAVA usando el software OpenStat4. OHet-Me no mostró actividad larvicida en la prueba LIT, no obstante, la prueba AIT mostró efecto acaricida sobre teleoginas en una CL₅₀ de 69 mg/mL (IC 20–176 mg/mL) y una CL₉₀ calculada de 846 mg/mL (IC 268–9468 mg/mL); de igual forma se estableció la inhibición de la ovoposición en un 84,03%; la eficiencia reproductiva fue del 4,03%; y el control de la reproducción de 91,3% para una concentración de 160 mg/mL del extracto (p<0.01). Las pruebas *in vivo* se encuentra actualmente en ejecución en la zona de experimentación animal del centro clínico veterinario de la Universidad de los Llanos. Para lo cual se está utilizando bovinos mestizos entre 6 y 12 meses de edad aproximadamente; la evaluación del efecto acaricida se realiza bajo la metodología de aspersión manual a una concentración de 69 mg/mL (CL₅₀ de AIT) del extracto; realizando un conteo de teleoginas (tamaño >4-8 mm longitud corporal) al lado derecho del cuerpo del animal y garrapatas de tamaño menor a 4 mm de longitud corporal, en áreas de superficie corporal de 10

1 Estudiante Pasante de Investigación. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. andres.bonilla@unillanos.edu.co

2 Profesional especializada. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. agonzalezreina@unillanos.edu.co

3 Profesor Farmacología y Toxicología. Escuela de Ciencias Animales. Líder Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna- Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

Evaluación *in vitro* e *in vivo* del extracto acetónico de *Gliricidia sepium* sobre *Rhipicephalus microplus*

In vitro and *in vivo* evaluation of acetone extract of *Gliricidia sepium* on *Rhipicephalus microplus*

Luis Mauricio Cortés Coronado¹, Angélica Elizabeth González Reina², Dumar Alexander Jaramillo Hernandez³

De acuerdo a resultados previos reportados en la primera fase del proyecto “Alternativas terapéuticas para el control de *Rhipicephalus microplus* (Rm) en bovinos con base en plantas forrajeras del piedemonte del Meta” ejecutado por la Universidad de los Llanos y financiado por Colciencias; la especie forrajera *Gliricidia sepium* (Gs) surge como método alternativo para el control de la garrapata común del ganado; Gs demostró bioactividad acaricida *in vitro*, la cual se llevó a cabo en larvas y teleoginas de Rm, utilizando la prueba de inmersión de larvas (LIT) y la prueba de inmersión de adultos (AIT), respectivamente. El extracto acetónico de Gs mostró una CL₅₀ de 78 mg/mL (IC 71–83 mg/mL) y una CL₉₀ de 146 mg/mL (IC 128–182 mg/mL); por otro lado, la prueba AIT demuestra el efecto acaricida de Gs sobre teleoginas de Rm con una CL₅₀ de 100 mg/mL (IC 82–118 mg/mL) y una CL₉₀ de 143 mg/mL (IC 123–164 mg/mL); así mismo, este estudio permitió establecer la inhibición de la ovoposición en un 46,9%, la eficiencia reproductiva fue del 16,46% y el control de la reproducción fue de 62,3% para una concentración de 160 mg/mL (p<0.05). Las pruebas *in vivo* se encuentra actualmente en ejecución en la zona de experimentación animal del centro clínico veterinario de la Universidad de los Llanos. Para lo cual se está utilizando bovinos mestizos entre 6 y 12 meses de edad aproximadamente; la evaluación del efecto acaricida se realiza bajo la metodología de aspersión manual a una concentración de 100 mg/mL (CL₅₀ de AIT) del extracto, usando como control positivo Amitraz 0.025 mg/mL (Triatox® %12.5) y control negativo Tween%2.5 80-; realizando un conteo de teleoginas (tamaño >4-8 mm longitud corporal) al lado derecho del cuerpo del animal y garrapatas de

1 Estudiante Pasante de Investigación. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. luis.cortes@unillanos.edu.co

2 Profesional especializada. Grupo de Investigación en Farmacología experimental y Medicina Interna – Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. agonzalezreina@unillanos.edu.co

3 Profesor Farmacología y Toxicología. Escuela de Ciencias Animales. Líder Grupo de Investigación en Farmacología Experimental y Medicina Interna- Élite. Universidad de los Llanos. Villavicencio-Meta. dumar.jaramillo@unillanos.edu.co

cm² en la región ventral y dorsal del cuello, base de la cola y periné. Esta evaluación se realiza el día 1, 2 y 3 postratamiento; donde se calculará el porcentaje de mortalidad, el índice de ovoposición y el porcentaje de eclosión.

Palabras clave: Farmacología, ganado, antiparasitario, insecticida (UNESCO).

Keywords: Pharmacology, cattle, antiparasitic, insecticide.

Agradecimientos

Al Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas; por la financiación de la propuesta de investigación dentro del Proyecto macro de investigación: "Alternativa terapéutica para el control de *Rhipicephalus microplus* en bovinos con base en plantas forrajeras del piedemonte del Meta".

tamaño menor a 4 mm de longitud corporal, en áreas de superficie corporal de 10 cm² en la región ventral y dorsal del cuello, base de la cola y periné. Esta evaluación se realiza el día 1, 2 y 3 postratamiento; donde se calculará el porcentaje de mortalidad, el índice de ovoposición y el porcentaje de eclosión.

Palabras clave: Farmacología, ganado, antiparasitario, antiparasitario, insecticida (UNESCO).

Keywords: Pharmacology, cattle, antiparasitic, antiparasitic, insecticide.

Agradecimientos

Al Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Francisco José de Caldas; por la financiación de la propuesta de investigación dentro del Proyecto macro de investigación: "Alternativa terapéutica para el control de *Rhipicephalus microplus* en bovinos con base en plantas forrajeras del piedemonte del Meta".

Tratamiento homeopático de hipervitaminosis A. Reporte de caso

Homeopathic treatment of canine hypervitaminosis A. A case report.

Germán Enrique Espinosa Garzón¹

Una patología poco común de los caninos es la hipervitaminosis A. Normalmente, el tratamiento se centra en la paliación del dolor, con mal pronóstico. Lo ideal es disponer de medicamentos que se puedan administrar por tiempos prolongados sin presentar secuelas, y que además mejore el funcionamiento de las estructuras afectadas, lo que, según la literatura, es prácticamente imposible lograrlo. El presente caso, según radiografía, signos y síntomas presentados, se evidencia una compleja situación a nivel de las vértebras toracolumbares que comprometen seriamente la movilidad. La hipervitaminosis A es una patología que exige un prolongado tratamiento con mínimas posibilidades de recuperación. La homeopatía ofrece una excelente posibilidad sin tener que recurrir a métodos invasivos, como la cirugía, y especialmente sin dejar secuelas, ya que se puede usar durante prolongados espacios de tiempo sin reacciones secundarias. El *Rhus toxicodendron* posee un especial tropismo por las fascias, los músculos, tejido fibroso conjuntivo, la aponeurosis, los tendones musculares y los ligamentos articulares, la acción sobre éstos tejidos ocasiona una notable desinflamación y su fortalecimiento, por ende, disminución del dolor, mayor ajuste y estabilidad de las articulaciones en general y más concretamente de las intervertebrales para el caso en cuestión. Por lo anteriormente planteado se puede esperar, además del bienestar, una mejoría en el mecanismo articular de la columna vertebral, lo que se ha venido dando en la paciente del presente caso.

Palabras clave: Vitamina A exceso, mucopolisacaridosis, fusión vertebral caninos.

Keywords: Vitamin A excess, mucopolysaccharidosis, canine spinal fusion

El presente caso está respaldado con Rx, fotos y videos.

¹ Médico Veterinario de la Universidad Nacional de Colombia (UN), Especialista Homeopatía Veterinaria, Especialista en docencia universitaria, Profesor Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). dgerespinosa@yahoo.com. Móvil 5713012858500. Colombia

Tratamiento homeopático de displasia canina. Reporte de caso

Homeopathic treatment of canine dysplasia. A case report

Germán Enrique Espinosa Garzón¹

En la raza Labrador, la displasia de cadera es relativamente común ya que se presenta en aproximadamente el 15% de los individuos. La patogenia es multifactorial y es un factor común la alteración estructural y progresiva de los tejidos blandos periarticulares, lo que ocasiona laxitud articular y subluxación, inflamación, desgarros que pueden llegar a rupturas de ligamentos e inclusive del cartílago, remodelación de la cavidad acetabular, aplanamiento de la cabeza femoral con remodelación del cuello femoral, ruptura completa del ligamento redondo y posterior luxación de la cabeza femoral. El diagnóstico es sencillo a través de radiografías y de la prueba de Ortolani. Para el tratamiento existen múltiples propuestas que van desde el médico que se fundamenta en antiinflamatorios de tipo no esteroideos y esteroideos hasta el quirúrgico con variedad de técnicas. Para los primeros, el gran inconveniente consiste en que en el tratamiento por periodos muy largos existe el peligro de reacciones secundarias sobre diversos órganos según el medicamento elegido; para lo segundo implica riesgos para el paciente que comprenden desde la anestesia hasta la respuesta que se obtenga independientemente de la técnica quirúrgica que se haya elegido. La homeopatía ofrece la posibilidad de tratamientos prolongados sin afectar otros órganos y sin someter a métodos invasivos que pudieran poner de alguna manera en riesgo al paciente. El presente caso ilustra muy bien las posibilidades que el médico veterinario tiene para tratar la displasia de cadera basándose en la medicina homeopática. La homeopatía resultó una excelente herramienta para el tratamiento de la displasia de cadera. Dadas las características de la paciente, el medicamento tiene especial tropismo sobre la red capilar sanguínea mejorando el metabolismo del tejido fibroso conjuntivo, aponeurosis, tendones musculares y ligamentos articulares, la acción sobre éstos tejidos ocasiona una notable desinflamación y su fortalecimiento, por ende, disminución del dolor, mayor ajuste y estabilidad de las articulaciones, más exactamente, la coxofemoral, como en el caso de la presente paciente.

Palabras clave: Articulación coxofemoral, cadera caninos, anomalía acetábulo.

Keywords: Hip joint, canine hip, acetabular abnormality.

¹ Médico Veterinario de la Universidad Nacional de Colombia (UN), Especialista Homeopatía Veterinaria, Especialista en docencia universitaria, Profesor Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). dgerespinosa@yahoo.com. Móvil 5713012858500. Colombia

Evaluación de un jabón preparado con extracto de *Eucalyptus pellita* para el tratamiento de piodermas caninos

Assessment of soap prepared with *Eucalyptus pellita* extract for treating canine pyoderma

Iovana C. Castellanos L.¹, Jairo E. Vanegas G.², Rosario Santos A.³

Los piodermas son enfermedades de presentación frecuente en caninos. Los microorganismos involucrados corresponden al género *Staphylococcus spp.*, bacterias altamente patógenas que afectan a los animales domésticos y al hombre. La actividad biocida de las plantas se conoce desde hace mucho tiempo y dentro de este grupo, se ha reportado la actividad antibacteriana y antiinflamatoria de varias especies de eucalipto. El objetivo de este proyecto fue elaborar un jabón con actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus spp.*, incorporando el extracto de hojas frescas de *E. pellita* para el tratamiento coadyuvante de piodermas en caninos. Se seleccionaron 25 casos de caninos con lesiones sugestivas de piodermas (alopecia, pápulas, pústulas, costras, collaretes epidérmicos, eritema). Se realizaron aislamientos bacterianos que fueron tipificados con el kit BBL Crystal[®]. Posteriormente, las bacterias aisladas e identificadas, se enfrentaron a antibióticos comerciales y al extracto de *E. Pellita* en concentraciones del 5, 25, 50 y 100%. Se realizó un modelo biológico para evaluar la efectividad del jabón y la irritabilidad cutánea, utilizando conejos, distribuidos en un grupo control (jabón sin extracto) y tres tratamientos (T1: jabón al 5%; T2: jabón al 25%; T3: Jabón comercial). El 52% de los aislamientos correspondieron a *Staphylococcus pseudointermedius*. De acuerdo con los resultados, los mejores halos de inhibición se encontraron con las concentraciones del 5 y del 25%; se eligió la concentración del 5% para la elaboración del jabón. No se observó reacción de sensibilidad cutánea en los conejos con el uso tópico del jabón y hasta el momento se han tratado dos (2) caninos con pioderma primario y secundario, obteniendo resultados favorables en la disminución de la carga bacteriana y la recuperación del tegumento. Los resultados preliminares de este estudio son promisorios y permiten concluir que el jabón con el extracto de *E. pellita*

1 Docente investigadora. Programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: iocastellanos@unisalle.edu.co.

2 Docente investigador. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: jvanegas@unisalle.edu.co.

3 Investigadora. Laboratorio de Microbiología. Programa de Biología. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: rsantos@lasalle.edu.co.

Bioactividad de aceites esenciales de *Psidium guajava* y *Anona muricata* frente a bacterias Gram positivas

Bioactivity of essential oils of *Psidium guajava* and *Anona muricata* against Gram positive bacteria

Iovana Clarena Castellanos Londoño¹, Ruth Rodríguez Andrade², Rosario Santos Arias³

Las bacterias Gram positivas son habitantes normales y patógenos oportunistas de la piel de los animales domésticos; la actividad biocida de las plantas a partir de las hojas y los frutos es reconocida. La cáscara de las frutas es uno de los principales residuos agroindustriales que se genera de la obtención de la pulpa. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antibacteriana de aceites esenciales obtenidos de las cáscaras de *Psidium guajava* y *Anona muricata* frente a aislamientos de bacterias gram positivas a partir de piodermas caninos. Se tomaron 17 muestras por hisopado directo de caninos con lesiones sugestivas de pioderma; se caracterizaron microbiológicamente y se identificaron con el kit BBL Crystal[®] para Gram positivos. Se realizaron antibiogramas utilizando la técnica de difusión en disco en agar Mueller Hinton enfrentando las bacterias a ocho (8) antibióticos comerciales según la recomendación del National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2016) para estafilococos y se enfrentaron a tres concentraciones de aceite esencial de *Psidium guajava* y *Annona muricata* (25%, 12.5% y 6.25%). El 41% (7/17) de los aislamientos fueron de *Staphylococcus pseudointermedius*; 29% (5/17) fueron *Streptococcus spp.*; 24% (4/17) *Enterococcus spp.* y 6% (1/17) no se identificaron. La mayor resistencia fue a la clindamicina 57%; todos los aislamientos fueron sensibles a ciprofloxacina y sulfa-trimetoprim. En el caso de los aceites esenciales de cáscaras, se observaron halos de inhibición en el 70% de los aislamientos de *Staphylococcus pseudointermedius* frente a *Psidium guajava* a concentraciones de 6.25 %, seguidos por *Annona muricata* frente a concentraciones del 25%. En el caso de los estreptococos, el 75% de los aislamientos fueron sensibles a *Psidium guajava* y el 25% fueron sensibles a *Annona muricata*. Estos resultados permiten determinar la actividad

1 Docente investigadora. Programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: iocastellanos@unisalle.edu.co.

2 Docente investigadora. Programa de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: ruthrodriguez@unisalle.edu.co.

3 Investigadora. Laboratorio de Microbiología. Programa de Biología. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. E-mail: rsantos@lasalle.edu.co.

es una alternativa terapéutica tópica y así evitar el uso de antibióticos que actualmente generan una alta resistencia bacteriana. Es necesario continuar haciendo estudios con base en las cualidades de esta planta y sus propiedades terapéuticas.

Palabras clave: Dermatología, *Staphylococcus*, resistencia microbiana, (MeSH; NCBI).

Keywords: Dermatology. *Staphylococcus*, microbial resistance (MeSH; NCBI).

antimicrobiana de los aceites esenciales de las cáscaras de frutas para continuar estudios en esta área.

Palabras clave: Resistencia bacteriana. antibiogramas, piodermas, *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*. (MeSH; NCBI)

Keywords: Bacterial resistance. antibiograms, pyoderma, *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp*. (MeSH, NCBI)



Tratamiento de afecciones bovinas con recursos agroforestales de las fincas: estudio de caso

Bovine diseases treatment with agroforestry resources from the farms: case study

Juan Javier García Bustos¹

Se realizó una investigación para conocer el tratamiento de afecciones bovinas con recursos agroforestales de las fincas ganaderas. Los predios a estudiar se seleccionaron tomando como criterio el que se encontraran ubicados dentro de zonas biofísicas homogéneas, priorizando como *Estudio de caso* el área georeferenciada del denominado "Sistema de producción bovina de doble propósito con tendencia al levante de crías en paisajes de montaña de clima cálido SP4" del departamento de Caquetá, según la clasificación de García y Colaboradores (2002). El levantamiento de información se realizó a través de recorridos de observación directa, observación participante, encuestas, entrevistas semiestructuradas y entrevistas de profundidad con informantes claves. Con la ejecución del estudio se identificó que en las fincas analizadas existe un amplio stock de fuentes agroforestales para cubrir requerimientos de sanidad animal de los rebaños, especialmente recursos de tipo arbóreo, arbustivo y plántulas utilizadas en el tratamiento y control de procesos agudos, subagudos y crónicos de tipo inflamatorio, pirético, viral, bacteriano, micótico, parasitario, ortopédico, toxicológico, ginecológico, obstétrico, entre otros, que en su conjunto constituyen vulneraciones específicas al estado de salud y bienestar de las poblaciones de bovinos de diversas producciones de la zona; adicionalmente se identificó que la conservación de los saberes agroforestales terapéuticos en el tiempo está ligado a la tradición oral familiar y a la conformación de redes de conocimiento entre vecinos y compadrazgos.

Palabras clave: Etnoveterinaria, conocimiento local, sanidad bovina, terapéuticas alternativas

Keywords: Etnoveterinary, local knoweldge, bovine health, alternative therapies

¹ Docente investigador del programa de medicina veterinaria y zootécnica, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: juanjaviere@gmail.com

Evaluación de un extracto de *Caesalpinia spinosa* en la prevención de la toxicidad cardiaca por doxorubicina. Modelo en ratas Wistar

Evaluation of *Caesalpinia spinosa* extract in preventing cardiac doxorubicin toxicity. Model in Wistar rats

Juan Mancipe¹, Pedro Vargas-Pinto¹, Ericsson Coy², Paola Borrego³, Miguel Pombo³

La doxorubicina (DOX) es una antraciclina usada para el tratamiento de diferentes tipos de tumores malignos en personas y animales. Sin embargo, su uso es limitado por su cardiotoxicidad, esta se da principalmente por su acumulación tisular. Este tipo de tóxico, induce lesiones que pueden ocurrir temprano (2- 3 días post administración) o tarde en el proceso de administración y que una vez se presentan, producen mal pronóstico y son generalmente fatales y a la fecha no existe tratamiento. La toxicidad cardiaca de las antraciclina ha sido explicada por la producción de radicales libres de oxígeno y acumulación de hierro en las células, entre otras. Este proyecto busca establecer el posible efecto de un extracto de *Caesalpinia spinosa* (CS) obtenido por fluidos supercríticos (EFS), como regulador del efecto tóxico cardiaco de la doxorubicina en un modelo en ratas. El diseño de experimentos contempla cinco grupos (G) de 12 ratas Wistar de 8 semanas de edad (6 machos y 6 hembras) cada uno. G1 DOX intraperitoneal (i.p.) + EFS de CS concentración 1. G2 DOX (i.p.) + EFS de CS concentración 2. G3 DOX + Probucol (Cardioprotector). G4 DOX + vehículo. G5 control sano. Los grupos 1, 2, 3 y 4 recibirán una dosis de DOX i.p. de 3,5 mg/kg los días 14, 21, 28 y 35; el ensayo durará 42 días. Adicionalmente los G1 y G2 recibirán los tratamientos de CS desde el inicio del ensayo cada 48 horas vía i.p. hasta el final del mismo, el G3 Probucol y el G4 vehículo de CS respectivamente. En todos los grupos se tomarán muestras de sangre para medición de troponina I sérica y CK en línea base, y semanalmente hasta finalizar el ensayo, en estos mismos tiempos se realizan electrocardiogramas para evaluar alteraciones que indiquen arritmias y cardiotoxicidad, se evaluará el peso semanalmente, se realizarán cortes histológicos del corazón, previa eutanasia y necropsia de los sujetos de experimentación, para evaluar estructura, daño celular e infiltración de células inflamatorias. Además se realizará detección inmunohistológica en tejido cardiaco de caspasa 3, para evaluar apoptosis.

Palabras clave: Cardiotoxicidad, quimioterapia, fitoterapia, extractos vegetales (DeCS).

Keywords: Cardiotoxicity, drug therapy, phytotherapy, plant extracts (DeCS).

¹ Docentes-Investigadores Programa de Medicina Veterinaria, Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle.

² Investigador de la Universidad Militar Nueva Granada

³ Docentes-Investigadores de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Evaluación de un extracto de *Caesalpinia spinosa* en la prevención de la toxicidad cardiaca por doxorubicina. Modelo en ratas Wistar

Evaluation of *Caesalpinia spinosa* extract in preventing cardiac doxorubicin toxicity. Model in Wistar rats

Juan Mancipe¹, Pedro Vargas-Pinto¹, Ericsson Coy², Paola Borrego³, Miguel Pombo³

La doxorubicina (DOX) es una antraciclina usada para el tratamiento de diferentes tipos de tumores malignos en personas y animales. Sin embargo, su uso es limitado por su cardiotoxicidad, esta se da principalmente por su acumulación tisular. Este tipo de tóxico, induce lesiones que pueden ocurrir temprano (2- 3 días post administración) o tarde en el proceso de administración y que una vez se presentan, producen mal pronóstico y son generalmente fatales y a la fecha no existe tratamiento. La toxicidad cardiaca de las antraciclinas ha sido explicada por la producción de radicales libres de oxígeno y acumulación de hierro en las células, entre otras. Este proyecto busca establecer el posible efecto de un extracto de *Caesalpinia spinosa* (CS) obtenido por fluidos supercríticos (EFS), como regulador del efecto tóxico cardiaco de la doxorubicina en un modelo en ratas. El diseño de experimentos contempla cinco grupos (G) de 12 ratas Wistar de 8 semanas de edad (6 machos y 6 hembras) cada uno. G1 DOX intraperitoneal (i.p.) + EFS de CS concentración 1. G2 DOX (i.p.) + EFS de CS concentración 2. G3 DOX + Probuco (Cardioprotector). G4 DOX + vehículo. G5 control sano. Los grupos 1, 2, 3 y 4 recibirán una dosis de DOX i.p. de 3,5 mg/kg los días 14, 21, 28 y 35; el ensayo durará 42 días. Adicionalmente los G1 y G2 recibirán los tratamientos de CS será desde el inicio del ensayo cada 48 horas vía i.p. hasta el final del mismo, el G3 Probuco y el G4 vehículo de CS respectivamente. En todos los grupos se tomarán muestras de sangre para medición de troponina I sérica y CK en línea base, y semanalmente hasta finalizar el ensayo, en estos mismos tiempos se realizan electrocardiogramas para evaluar alteraciones que indiquen arritmias y cardiotoxicidad, se evaluará el peso semanalmente, se realizarán cortes histológicos del corazón, previa eutanasia y necropsia de los sujetos de experimentación, para evaluar estructura, daño celular e infiltración de células inflamatorias. Además se realizará detección inmunohistológica en tejido cardiaco de caspasa 3, para evaluar apoptosis.

Palabras clave: Cardiotoxicidad, quimioterapia, fitoterapia, extractos vegetales (DeCS).

Keywords: Cardiotoxicity, drug therapy, phytotherapy, plant extracts (DeCS).

1 Docentes-Investigadores Programa de Medicina Veterinaria, Facultad Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle.

2 Investigador de la Universidad Militar Nueva Granada

3 Docentes-Investigadores de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Análisis de las medidas de prevención y tratamiento utilizadas en sistemas piscícolas Arel en Boyacá

Analysis of measures for prevention and treatment used in fishfarm Arel units in Boyaca

Ludy Paola Villamil Moreno¹, Segundo Rafael Castro G²

El manejo y la intensificación en la producción de los sistemas animales y el deterioro de los afluentes acuáticos, ha conllevado al incremento de las morbimortalidades de poblaciones de peces cultivadas y silvestres, con esto y en la urgencia de prevenir, controlar o erradicar los agentes causales y las pérdidas asociadas, han emergido una amplia gama de productos y mecanismos mediante los cuales los profesionales del área buscan solución. Es por ello que este trabajo busca identificar las terapias antibióticas y no usualmente utilizadas o recomendadas por los profesionales en sistemas piscícolas tipo Arel. Para el estudio se desarrollaran encuestas sujeto-tipo y cerradas a los profesionales que ejercen en el área en diferentes municipios del departamento de Boyacá, tomando como variables fuente de consulta, diagnóstico, tratamiento, dosis, método de uso, resultados obtenidos. Los datos serán procesados bajo estadística descriptiva. A partir de los resultados se espera identificar las terapias recomendadas y analizar su pertinencia dentro de estos sistemas.

Palabras clave: Farmacopea, buenas prácticas de producción piscícola, inocuidad, residualidad farmacológica.

Keywords: Pharmacopoeia, good fish production practices, safety, residual drug

1 Docente Programa Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja (Boyacá). email: ludypaolavillamil@mail.com.

2 Docente Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). srcastrog@yahoo.es

Eficacia de *Verbena litoralis*, *Brugmasia arbórea* y *Ruta graveolens* sobre *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Effectiveness of *Verbena litoralis*, *Brugmasia arborea* and *Ruta graveolens* on *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Nestor Julián Pulido Suarez¹, Carlos Eduardo Rodríguez Molano², Dayana Niño Cortés³, Juan Manuel Rojas Alzate³

Las garrapatas y las enfermedades que transmiten son una de las principales causas de pérdidas económicas a la ganadería bovina. La forma de controlar esta plaga ha sido a base de ixodicidas, pero debido al uso irracional se ha generado resistencia a estos químicos, ha llevado a la búsqueda de alternativas para el control de esta plaga, como el uso de extractos de plantas. Los extractos de las plantas se obtendrán por el método de extracción en caliente (Soxhlet), utilizando únicamente las hojas; los extractos se someterán a pruebas cualitativas y cuantitativas para determinar los posibles metabolitos presentes en cada uno de ellos. Para los ensayos se utilizarán garrapatas adultas, que serán expuestas a cada uno de los extractos por medio de la prueba de inmersión de adultas. La eficacia de la mortalidad se realizará a las 24, 48, 72 y 96 h postexposición, teniendo en cuenta como mínimo eficaz el 60 % de mortalidad. Inicialmente se usará el extracto puro y si presentaba eficacia se procederá a realizar diluciones hasta encontrar la concentración mínima eficaz. Se espera obtener eficacia en las plantas utilizadas para que sean usadas como una alternativa verde para el control de la garrapata adulta *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*

Palabras clave: Verbena, borrachero, ruda, fitoterapia, soxhlet, extractos vegetales.

Keywords: Verbena, borrachero, ruda, herbal medicine, soxhlet, plant extracts.

1 Médico Veterinario Zootecnista. Investigador del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – GIBNA de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja. julian_m.v.z@hotmail.com

2 Zootecnista, UN. Msc. en Ciencias Biológicas. Docente de Nutrición Animal y Bioquímica en la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Coordinador del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal –GIBNA. Colombia.ceromol@gmail.com

3 Estudiantes de Medicina Veterinaria y zootecnia- semilleros de investigación del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – GIBNA de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja

Efecto de *Artemisia cina* 30 CH y *Artemisia cina* en extracto etanólico contra la infección natural e inducida por *Haemonchus contortus* en ovinos

Effect of *Artemisia cina* and *Artemisia cina* ethanolic extract against natural and induced infection of *Haemonchus contortus*

Rosa Isabel Higuera Piedrahita¹; María Eugenia López Arellano²; Raquel López Arellano¹; César Cuenca Verde¹; Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz^{1*}.

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto antiparasitario de *Artemisia cina* 30 CH y *A. cina* en extracto etanólico contra *Haemonchus contortus*. El presente estudio se llevó a cabo en cinco experimentos: en primera medida se realizó la caracterización bioquímica de la planta *A. cina* y del remedio homeopático *A. cina* 30CH. De acuerdo a la caracterización bioquímica de la planta se procedió al fraccionamiento y búsqueda de artemisininas (principio reportado como antihelmíntico). La evaluación de la eficacia de las fracciones, del extracto etanólico y del compuesto homeopático se llevó a cabo por ensayos in vitro (ensayo de inhibición de la eclosión de huevos (IEH), desarrollo larvario, migración larvaria y explantes abomasales), e in vivo, durante una infección inducida e infección natural por *H. contortus*. Los resultados obtenidos mostraron que las fracciones obtenidas Ac3a, Ac3b, Ac3h, Ac3i, Ac4a obtuvieron picos congruentes con artemisininas comerciales, la presencia de picos a 244.89 m/z y a 261m/z, permiten que la fracción sea activa in vitro: es decir, que posea efecto letal. Además, el compuesto homeopático *A. cina* 30CH y Albendazol (ABZ) mostraron eficacia de 100% en el ensayo de IEH, la fracción Ac3h mostró eficacia menor, 70%, pero efectiva. Las fracciones Ac3e, Ac3h y el levamisol (antihelmíntico), mostraron inhibición de la migración larvaria (L₃), el efecto es mayor cuando las larvas están sin la segunda vaina y las fracciones de artemisininas son activas (Ac3a, Ac3b, Ac3h y Ac3i). El efecto inhibitorio de las artemisininas comerciales fue evidente en larvas sin vaina. En la infección natural se determinó que *A. cina* 30CH y ABZ mostraron eficacia antihelmíntica sobre reducción de HPG y sobre parámetros productivos como es el índice FAMACHA y el %VCA al día 7 y 14. En el caso

1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

2 Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria.

Rosa Isabel Higuera Piedrahita, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. rositah_10@hotmail.com. 01 (55) 69714771. Modalidad: oral. Área: Enfermedades parasitarias.

del ABZ, éste mejora los parámetros y disminuye drásticamente la eliminación de huevos por gramo desde el día siete pos-tratamiento y se mantiene hasta el día 28. En la infección controlada, se observó efecto sobre la reducción de la eliminación de HPG en el grupo tratado con *A. cina*, se observó efecto letal en el grupo tratado con albendazol. Se propone a *A. cina* como un antihelmíntico, sin embargo, se necesitan más estudios para determinar dosis letal y concentraciones efectivas en animales.

Palabras clave: *Haemonchus contortus*, *Artemisia cina*, homeopático, extracto etanólico.

Keywords: *Haemonchus contortus*, *Artemisia cina*, homeopathic, ethanol extract

Agradecimientos

Proyecto apoyado por PAPIIT: IN222814-2: El uso de explantes abomasales en el estudio de la infección y actividad antihelmíntica contra *Haemonchus contortus* en ovinos.



Evaluación de diferentes extractos de semilla de papaya (*Carica papaya*) en *Haemonchus contortus* por medio de bioensayos

Evaluation of diferents papaya seed extracts (*Carica papaya*) in *Haemonchus contortus* by bioassays

María Esperanza Marroquín Tun¹; Víctor Oscar Medina R.¹; Rosa Isabel Higuera Piedrahita¹; Héctor Alejandro de La Cruz Cruz¹; César Cuenca Verde¹; Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz^{1*}.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la semilla de papaya (*Carica papaya*) contra el parásito *Haemonchus contortus* mediante bioensayos: inhibición de la eclosión de huevos, inhibición del desarrollo larvario, inhibición de la migración larvaria y explantes abomasales. El trabajo se realizará en el Laboratorio 3 de la Unidad de Investigación Multidisciplinaria en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. El material biológico necesario para los bioensayos se obtuvo de un animal infectado con la cepa de *H. contortus* obtenida, mantenida y evaluada en la FES Cuautitlán. Las L₃ necesarias para el ensayo de inhibición de la migración larvaria y explantes abomasales serán recolectados por cultivo larvario por medio de la técnica de Corticelli-Lai. Se tomarán semillas de papaya, se determinará humedad total (100° C por 48 horas), se realizarán extractos de semilla de papaya en solventes: etanólico, acuoso, en acetonitrilo y etanol: acetonitrilo (50:50), se utilizarán 200 gramos por 500 ml de solvente, se dejarán reposar por 48 horas y se filtrarán. Cada bioensayo tendrá la siguiente distribución de grupos: grupo A, huevos y larvas tratadas con extracto etanólico; el B, huevos y larvas tratadas con extracto acuoso; el C, huevos y larvas tratadas con extracto etanólico: acetonitrilo; el grupo D, huevos y larvas con extracto en acetonitrilo; el E, agua; el grupo F, levamisol para ensayos con larvas o albendazol en ensayos con huevos y el grupo G, alcohol al 96%. Cada ensayo se repetirá por triplicado y se analizarán por medio de ANOVA multifactorial por medio del programa Statgraphics®. Se espera obtener un efecto mayor o igual al 80% sobre huevos y larvas de *Haemonchus contortus*.

Palabras clave: *Carica papaya*, bioensayos, *Haemonchus contortus*.

Keywords: *Carica papaya*, bioassays, *Haemonchus contortus*.

Agradecimientos

Proyecto apoyado por PAPIIT: IN222814-2: El uso de explantes abomasales en el estudio de la infección y actividad antihelmíntica contra *Haemonchus contortus* en ovinos.

¹ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Rosa Isabel Higuera Piedrahita, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, Col. San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, CP. 54714. rositah_10@hotmail.com. 01 (55) 69714771. Modalidad: oral. Área: Enfermedades parasitarias.

Efectividad de Nitazoxanida, Teclozán y Fenbendazol en el tratamiento de giardiasis canina

Nitazoxanide, Teclozan and Fenbendazole effectiveness in treating canine giardiasis

Víctor Manuel Molina Díaz¹; Nathalia Saldarriaga¹.

Se describió la efectividad de nitazoxanida, teclozán y fenbendazol en el tratamiento de la giardiasis canina en un albergue canino en Caldas, Colombia. Fueron seleccionados 45 caninos, de manera aleatoria en un albergue canino, los cuales presentaron infección por *Giardia duodenalis*, los ejemplares eran de todas las razas, sexos y edades, los cuales fueron sometidos a prueba coprológica en cuatro tiempos, cero (inicio), uno (ocho días), dos (30 días) y tres (90 días) de iniciado el tratamiento, además fueron realizadas en los mismo tiempos pruebas hematológicas, con hemograma, alanino amino transferasa y creatinina respectivamente. Los pacientes seleccionados aleatoriamente fueron sometidos a tres protocolos de tratamiento, un grupo recibió nitazoxanida 10 mg/kg oral cada 24 horas por tres días, el segundo grupo teclozán 10 mg/kg oral cada 24 horas por tres días y el tercero fenbendazol 50 mg/kg oral cada 24 horas por tres días respectivamente. Fue encontrada una prevalencia de *G. duodenalis* al día cero de 10,87% (una cruz), 39,13% (dos cruces) y 50,00% (tres cruces). A los 8 días del tratamiento se encontró, para fenbendazol 19,57%, nitazoxanida 15,22% y teclozán 19,57% sin *G. duodenalis* respectivamente, a los 30 días se encontró que fenbendazol, nitazoxanida y teclozán presentaron 14 (30,43%) pacientes libres de giardiasis respectivamente y a los 3 meses fenbendazol, nitazoxanida y teclozán mostraron 9 pacientes sin quistes de *G. duodenalis*. No se encontró en la prueba Chi² diferencia estadística significativa entre tratamientos y tiempos de evaluación (p=0.05), Los valores hematológicos no mostraron diferencia estadística (p<0.05) en los tiempos y los valores estaban dentro de lo normal para la especie, tanto los valores de ALT como de creatinina, fueron normales para caninos y no mostraron diferencia. Tanto fenbendazol, nitazoxanida y teclozán son efectivos en el tratamiento de *G. duodenalis*, en caninos de albergue, se encontró que los tres fármacos son seguros y controlan la reinfección hasta por 90 días posterior al suministro. No se encontró alteraciones hematológicas, renales y hepáticas tras el uso de la terapia en caninos.

Palabras clave: Diarrea, enteritis, *Giardia duodenalis*, parásito, perro.

Keywords: Diarrhea, enteritis, *Giardia duodenalis*, parasite, dog.

¹ Grupo GIVET, Facultad de ciencias administrativas y agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Carretera 51 # 118 Sur 57. Caldas, Antioquia. dooncanmc@hotmail.com

Efecto de la Ivermectina en dos concentraciones para el tratamiento parásito gastrointestinal en ganado bovino de Arauca

Ivermectin effect of two concentrations for gastrointestinal parasites treatment in cattle of Arauca

Yilver Moreno Medina^{1*}; Yeison Fabián Murillo Alfonso¹; Alex Dario Quintero Arciniegas²

La Ivermectina es un antiparasitario frecuentemente utilizado y eficaz frente a numerosos nematodos y ectoparásitos de diversas especies animales. El objetivo fue evaluar el efecto de la ivermectina en dos concentraciones frente a parásitos gastrointestinales del ganado bovino de Arauca. Se seleccionaron siete fincas con semovientes mestizos y Brahman con edades entre 0,5 a 6 años, de sistemas semiextensivos; los animales se agruparon al azar en tres categorías grupo experimental 1 (GE1), grupo experimental 2 (GE2) y el grupo testigo (GT); el GE1 estuvo formado por 45 animales (5 machos y 40 hembras) y recibió ivermectina 3,15%; el GE2 por 28 animales (4 machos y 24 hembras) recibió ivermectina 1% y el GT sin tratamiento constituido por 30 animales (8 machos y 22 hembras); el peso se estimó por cinta bovino-métrica y la dosis empleada fue 200µg/KgPV; se colectaron muestras coprológicas (recto) en recipientes estériles y sanguíneas (punción de vena coccígea media) en tubo vacutainer con anticoagulante EDTA, con un diagnóstico inicial, y se repitió a los 8, 15, 22, 29 y 36 días. Las muestras se transportaron refrigeradas (2-5°C) al Laboratorio de Básicas Biomédicas de la UCC sede Arauca para su análisis mediante cuadro hemático completo y método de flotación; los datos se analizaron por estadística descriptiva (InfoStat® 2008). Los resultados muestran la presencia de *Trichostrongylus ssp* (49,25%-55,36%), *Strongyloides papilloxus ssp* (36,18%-23,21%), *Ostertagia spp* (12,06%-16,07%), *Cooperia ssp* (2,01%-3,57%) y *Trichuris ssp* (0,5%-1,79%) en el diagnóstico inicial y post-tratamiento respectivamente de los grupos experimentales, y el GT *Trichostrongylus ssp* (40,91%-37,21%), *Strongyloides papilloxus ssp* (43,18%-32,56%), *Ostertagia spp* (13,64%-23,26%), *Cooperia ssp* (2,27%-4,65%) y *Trichuris ssp* (0%-2,33%); se observó una disminución de huevos por gramo de heces (hpg) de 73,6% GE1, 67,2% GE2 y 15% en GT; el mayor efecto del fármaco se dio al día 15 post tratamiento y una neutrofilia en algunos animales con presencia de huevos en el coprológico. Se concluye que hay efectividad del medicamento en los primeros días de aplicación y es necesario evaluar el efecto ambiental.

Palabras clave: Hematocrito, farmacología, sangre, heces.

Keywords: Haematocrit, pharmacology, gore, dregs.

1 Semillero de Investigación Cabalgando, 2Grupo de Investigación Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

1, 2 Universidad Cooperativa de Colombia Sede Arauca, km 1 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia. Correo electrónico: *yilver.moreno@campusucc.edu.co

Propuesta de evaluación de los niveles de cortisol y las alteraciones de comportamiento en caninos

Proposal evaluation of cortisol levels and the behavior disorders in canine

Luz Andrea Sierra Sánchez¹, Ángela Cristina Ariza Suarez², Jaime Eduardo López Farfán³

El nivel de estrés en los animales implica gran cantidad de cambios en el organismo, entre estos los más importantes son: problemas de conducta, a nivel reproductivo e inmunosupresión. Además existen algunos síntomas que permiten establecer una elevación del cortisol endógeno luego de un suceso estresante como por ejemplo un comportamiento inusual (intranquilidad, anorexia o un comportamiento compulsivo), además ladridos excesivos, jadeo y sed. Asimismo son frecuentes los temblores la inquietud o un comportamiento destructivo. Otros síntomas incluyen sudoración de las patas, ceño fruncido y ojos vidriosos, problemas de postura del cuerpo, diarrea, cambios en la piel y el pelaje y pérdida de peso considerable. En la clínica San Francisco de Asís, se tienen grupos de perros para esterilización y posterior adopción, los cuales son en su mayoría perros criollos-callejeros, acostumbrados a estar en las calles, por lo que tienen libertad de movilidad y al llegar a las instalaciones de la clínica y cambiar su modo de vida se puede generar una liberación de cortisol (hormona principal del estrés). Por este motivo se pretende establecer la relación entre los niveles de cortisol liberados en los caninos y algunas alteraciones de comportamiento. Metodológicamente se tendrán 10 perros sometidos a confinamiento total (situación común durante la permanencia del canino hasta su adopción), 10 caninos en confinamiento parcial con una (1) hora de caminata al día y 10 perros en confinamiento parcial con mínimo tres (3) horas de caminata al aire libre, estos treinta individuos no serán tratados con ningún tipo de medicamento ni sometidos a ningún procedimiento médico o quirúrgico. La medición del cortisol se hará mediante una muestra de saliva a, las mediciones se realizarán diariamente durante una semana. Simultáneamente se evaluará el comportamiento y aspectos relacionados con los procesos de adaptación a las condiciones de la clínica, esto mediante una lista de chequeo o etograma.

1 Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Esp. Msc., Ciencias Biológicas. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL. Email: luzand24@gmail.com

2 Médico Veterinario (UN), PhD. Ciencias Veterinarias. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL. Email: aariza@jdc.edu.co

3 Estudiante VII sem. de Medicina Veterinaria. Semillero de investigación ALBEITAR, Fundación Universitaria Juan de Castellanos JDC

Evaluación de las constantes fisiológicas en diferentes zonas del departamento de Boyacá

Constant physiological evaluation of different areas in the department of Boyaca

Fabián Andrés Aponte Bohórquez¹, Luz Andrea Sierra Sánchez², Yefer Mauricio Boyacá Quintana³, Ludy Paola Villamil⁴

La toma de las frecuencias fisiológicas (Temperatura T^o, frecuencia cardíaca FC y frecuencia respiratoria FR), es una práctica común en el campo de la medicina veterinaria y resultan muy útiles a la hora de orientar un diagnóstico, sobre todo en patologías cardiorrespiratorias, emergentología, trastornos acido-base, análisis de procesos febriles, etc; estos parámetros fisiológicos traducen el estado de salud del animal y pueden variar. Diversos autores reportan rangos en función del tamaño, edad, sexo, raza entre otros, lo que dificulta el diagnóstico de diversas patologías. De otra parte Colombia es un país que posee diferentes alturas y posee caninos en todo el territorio nacional. Estas diferencias altitudinales pueden afectar los parámetros fisiológicos de los caninos y en general de los individuos que allí habitan, sin embargo no hay estudios que lo sustenten. A esto se le adiciona la falta de rangos específicos en función de la altura de la FC, FR y temperatura, que pueden afectar directamente el electrocardiograma y la concentración de CO₂ y O₂ sérica. Por lo tanto se plantea un estudio que busca determinar los parámetros fisiológicos en caninos en diferentes municipios del departamento de Boyacá, ubicados en diversas zonas altitudinales, a fin de establecer la variación de los parámetros fisiológicos en dichos animales en relación a la altitud. Para tal fin se tendrán tres zonas, una ubicada por debajo de los 1000 msnm, otra sobre los 1500 msnm y otra por encima de los 2000 msnm, en cada municipio se tendrán 20 caninos raza criolla, con un peso promedio de 15 a 25 Kg, de talla mediana, dolicocefalos, machos enteros y en buenas condiciones de salud. Las variables a evaluar FC, FR, T^o serán tomadas con un multiparametros. Los datos serán consignados en hojas de Microsoft Excel, posteriormente se aplicará la prueba para verificación de supuestos y homogeneidad de varianza, así

1 Estudiante de IX semestre de Medicina Veterinaria (JDC), Grupo de Investigación GREBIAL. Email: faponte@jdc.edu.co

2 Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Esp. Msc., Ciencias Biológicas. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL. Email: luzand24@gmail.com

3 Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Esp. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL. Email: mauricio.boyaca@gmail.com

4 Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Msc. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC. Email: ludypaolavillamil@gmail.com

Para el análisis de los datos (niveles de cortisol) se realizara un análisis de varianza y una prueba de Tukey a fin de establecer las diferencias entre medias en relación a los tres niveles de confinamiento.

Palabras clave: Etología, estrés, asociación causal, confinamiento

Keywords: Ethology, stress, causal association, confinement

como un ANOVA. Posteriormente se hará una comprobación de las diferencias estadísticas mediante una prueba de comparación de medias de TUKEY, lo anterior mediante el programa R.

Palabras clave: Altitud, fisiología, variación, ambiente, adaptación

Keywords: Altitude, physiology, variation, environment, adaptation



Conductas atípicas en caballos criollos estabulados en la sabana de Bogotá y su relación con el bienestar

Abnormal behaviors in stabled creole horses in the Bogota savanna and relationship with their welfare

Ángela Cristina Ariza Suárez¹

Actualmente el bienestar animal es un motivo de preocupación creciente en nuestro país. La etiología de los problemas conductuales puede ser de tipo nutricional, social, ambiental, fisiológico y médico; estos pueden ser manifiestos por alteración de los movimientos normales del animal, entendiéndose la conducta como una respuesta motora. Las conductas atípicas tienden a ser molestas para el propietario, además de reducir el rendimiento atlético del animal y/o disminuir su valor productivo; los indicadores conductuales asociados al manejo y salud de los equinos pueden ser una herramienta útil para detectar problemas de bienestar en el animal. El objetivo de esta propuesta de investigación es conocer la frecuencia de las conductas atípicas en equinos estabulados de 3 criaderos de la sabana de Bogotá con el fin de establecer su grado de bienestar. Metodológicamente se aplicará un cuestionario de manejo dirigido a los propietarios (indicadores descriptivos) y un protocolo de evaluación de bienestar animal adaptado a la especie equina que incluye una observación directa no invasiva y examinación clínica de 45 indicadores conductuales (comportamiento general) y de salud (condición corporal, actitud, lesiones, enfermedades) relacionados con su manejo y entorno (tipo de estabulación), los cuales se clasificarán como presente o ausente según la escala de severidad. Se evaluarán yeguas (40) y caballos (45) mantenidos en pesebrera sin antecedentes de enfermedad. Las observaciones registradas serán documentadas mediante grabaciones y fotografías; la evaluación se llevará a cabo por dos observadores (evaluador y manejador). Los datos serán transferidos a SPSS (SPSS Inc.) y analizados a través de estadística descriptiva, donde se hallará la prevalencia de cada indicador conductual y se comparará entre observadores utilizando una prueba de varianza Kruskal-Wallis no paramétrica, además se correlacionan los indicadores conductuales con algunos indicadores de salud o aspectos de manejo utilizando con el coeficiente de correlación

¹ Médica veterinaria (UN), Esp. Sanidad Animal, PhD Ciencias Veterinarias. Docente Investigadora grupo GRE-BIAL, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Programa de medicina veterinaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Cra 11 No. 11-44, Tunja – Boyacá. aariza@jdc.edu.co

Efecto de sustancias húmicas sobre indicadores de estrés durante el ayuno prolongado en gallinas ponedoras

Effect of humic substances on stress indicators during prolonged fasting in laying hens

Edwin Alonso Vacca Bolaños¹ y Rosa Angélica Sanmiguel²

Las producciones avícolas de huevo actualmente se enfrentan a un punto de gran importancia en los estándares de producción nacionales e internacionales, siendo este la mitigación del impacto del estrés en las aves que son sometidas al ayuno prolongado, reflejado en la disminución significativa del bienestar de las aves y generando cambios en diferentes indicadores fisiológicos como el comportamiento, la tasa Heterófilos/ Linfocitos (tasa H/L), la variabilidad de la tasa cardíaca (VTC) y afectando la producción; diversos autores afirman que la suplementación con las sustancias húmicas en la dieta de diferentes animales tiene efectos positivos sobre la reducción del estrés y la producción, por lo cual se busca evaluar dichos efectos y sus posibles interacciones sobre las aves, estudiando la tasa H/L y la variabilidad de la tasa cardíaca. Esta investigación se llevará a cabo con 117 gallinas (*Hy-line Brown*) de la granja experimental de la Universidad Cooperativa de Colombia sede Ibagué, que estarán en etapa final del primer ciclo productivo, para evaluar la influencia del ayuno prolongado y la suplementación con sustancias húmicas (80% de concentración), se dividirán en 3 grupos cada uno compuesto por 13 unidades experimentales, en la cual cada unidad estará conformada por 3 gallinas. El Grupo control (T0) será de aves sometidas a ayuno prolongado tradicional (suplementado con 5 grs de Carbonato de calcio / ave/ día) sugerido por el Manual Hy-Line 2013, el T1 será suplementado con 5 grs de Carbonato de calcio / ave/ día + 0,2 grs de SH y el T2 será suplementado con 5 grs de Carbonato de calcio / ave/ + 2 grs de SH. Los tratamientos 1 y 2 (T1 y T2) serán suplementados con SH en la dieta durante los 15 días anteriores al inicio del ayuno prolongado y el día cero será el primer día de ayuno prolongado, las muestras sanguíneas y los registros EKG se tomarán el día 0, 6 y 12 del experimento, Finalmente se espera que la variabilidad de la tasa cardíaca y la tasa H/L tenga cambios significati-

¹ Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia Ibagué-Tolima-Colombia. e-mail: edwin.vacca@campusucc.edu.co

² Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. MSc. Laboratorio de Morfofisiología. Universidad Cooperativa de Colombia. E-mail: rosa.sanmiguel@campusucc.edu.co

de Spearman ($p < 0.05$). Se espera determinar cuáles son las conductas no deseadas de mayor presentación y que afectan el bienestar de los equinos con el fin de capacitar y mejorar el conocimiento y habilidades del personal que labora con caballos para corregir sus posibles causas.

Palabras clave: Equino, estereotipias, salud, prácticas de manejo, estrés.

Keywords: equine, health, husbandry practices, stereotypes, stress.

vos cuando las aves sean suplementadas con las sustancias húmicas (SH) durante el ayuno prolongado.

Palabras clave: Producción, dieta, variabilidad de la frecuencia cardíaca.

Keywords : Production, diet, heart rate variability

Agradecimientos

A la Universidad Cooperativa de Colombia, facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia sede Ibagué, al comité para el desarrollo de la investigación - CONADI y al semi-llero de investigación AVICIENCIAS.



Determinación de la curva de crecimiento en *Betta splendens* bajo diferentes ambientes de cultivo en cautiverio

Determination of growth curve in *Betta splendens* under different fish farming environments

Jenny Paola Tijaro Jiménez¹; Brandon Jesid Quintero Gamboa¹

El *Betta splendens* es una de las especies de peces ornamentales de mayor interés comercial debido a su fácil reproducción, bajos requerimientos de mantenimiento y amplias variedades. En el campo investigativo, es escasa la información sobre el efecto de las diferentes técnicas de cultivo sobre los parámetros productivos de ésta especie y el desempeño de cada variedad. En cuanto a las técnicas de cultivo, tanto en peces ornamentales como de consumo, se pueden destacar la tecnología biofloc (BFT), el uso de probióticos, sistemas de recirculación y sistemas acupónicos, por nombrar algunos. En este experimento se planea establecer una curva de crecimiento en dos variedades de *Betta splendens* bajo dos sistemas de cultivo correspondientes a BFT y uso de probióticos, los cuales representan una inversión económica contrastante, generando limitaciones en el uso del primero de estos. Este ensayo se llevará a cabo en el Laboratorio de Ictiología y Peces Ornamentales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar mediante dos tratamientos y un control, de los cuales se harán tres repeticiones por cada uno. Se evaluará la ganancia de peso y talla en los diferentes tratamientos, con el propósito de determinar cuál de los sistemas es más eficiente económica y productivamente.

Palabras clave: Biofloc, parámetros productivos, probióticos.

Keywords: Biofloc, probiotics, productive parameters.

Frecuencia de las alteraciones del tracto respiratorio superior en caballos Criollo Colombiano pos-ejercicio

Frequency of post-exercise upper respiratory tract disorders in Colombian Creole horses

Camilo Jaramillo Morales^{1*}, Cristian Castillo Franz¹, Juliana Mira Hernández¹; Silvia Posada Arias¹.

Las alteraciones del tracto respiratorio superior limitan el rendimiento deportivo del equino al disminuir la ventilación, exacerbar la hipoxemia del ejercicio, disminuir el consumo máximo de oxígeno y aumentar la resistencia de las vías aéreas. Las alteraciones pueden ser dinámicas siendo aparentes durante el ejercicio o ser estáticas evidenciándose en reposo. Los motivos de consulta en este caso pueden incluir disnea (especialmente inspiratoria), descarga nasal, disfagia, linfadenopatía regional, tumefacción o dolor en la región faríngea, disminución del rendimiento e intolerancia al ejercicio. El objetivo de este estudio fue describir la frecuencia de las alteraciones del tracto respiratorio superior en caballos Criollo Colombiano. Fueron evaluados 34 CCC que se encontraban bajo un régimen de entrenamiento activo. Previo al examen endoscópico los animales fueron sometidos a entrenamiento de la misma que es realizado en competencia. La principal alteración encontrada fue la hiperplasia folicular linfoide (HFL) con un 37%, seguida de hemiplejía laríngea idiopática (HLI) con un 20%, secreciones mucosas en tráquea con un 17% y desplazamiento dorsal del paladar blando (DDPB) en un 6%. De los equinos con HFL grado I se detectaron 5 casos (11%), grado II 7 casos (15%) y grado III 5 casos (11%). De los equinos con HLI grado II fueron 6 casos (13%), grado III 5 casos (11%) y grado IV 1 caso (2%). Determinar la frecuencia de patologías del tracto aéreo superior en CCC favorece la precisión por parte del clínico a momento del diagnóstico, permitiendo un tratamiento oportuno y mejor pronóstico deportivo.

Palabras clave: diagnóstico, equinos, endoscopia, medicina deportiva.

Keywords: diagnosis, equine, endoscopy, sports medicine.

¹ Estudiante de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. jeptijaroji@unal.edu.co; bjquinterog@unal.edu.co.

¹ Grupo de Investigación GIVET, Programa de Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Lasallista, Carrera 51 118 sur 57, Caldas, Antioquia, Colombia.
*cajaramillo@lasallistadocentes.edu.co

Hemorragia pulmonar inducida por ejercicio en caballo criollo colombiano

Exercise-induced pulmonary hemorrhage in colombian creole horses

Cristian Alejandro Castillo Franz^{1*}; Silvia Posada Arias¹; Juliana Mira Hernández¹

La hemorragia pulmonar inducida por ejercicio (HPIE), es una alteración que afecta a los equinos caracterizándose por sangrado a nivel de la vasculatura pulmonar, producto de los cambios cardiovasculares producidos durante el ejercicio extremo. Es muy poca la información disponible acerca de las posibles causas o factores desencadenantes, a pesar de la gran cantidad de estudios en diferentes razas equinas, involucrándose principalmente caballos sometidos a actividades deportivas, proponiéndose que posiblemente alteraciones o enfermedades respiratorias pueden estar implicadas, desencadenando un aumento en la presión intracapilar, lo que llevaría a la presencia de hemorragia a nivel alveolar. Sin embargo, la información disponible sobre esta enfermedad en el Caballo Criollo Colombiano (CCC) es nula, lo que hace difícil saber si está implicado en la disminución del rendimiento durante la competencia de estos caballos en ferias equinas. El objetivo de este estudio fue determinar mediante un examen endoscópico y lavado broncoalveolar (LBA), la presencia de HPIE en 33 CCC que se encontraban bajo un régimen de entrenamiento regular. Los animales fueron sometidos a la misma rutina de ejercicio que realizan en competencia y realizándose el examen endoscópico a los 90-120 minutos después de finalizada la rutina de ejercicio. Los marcadores para considerar un animal positivo, fue la presencia de sangre en la tráquea y su confirmación por LBA. Del total de animales examinados 7/33 (21,2%) fueron positivos para HPIE.

Palabras clave: Lavado broncoalveolar, endoscopia, equinos, sistema respiratorio.

Keywords: Bronchoalveolar lavage fluid, endoscopy, equine, respiratory system.

1 Grupo de investigación GIVET, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia. Carrera 51 118 sur 57. *cricastillo@lasallistadocentes.edu.co

Efecto del alojamiento sobre la temperatura corporal en equinos mestizos y puros de Arauca

Effect of housing on body temperature in pure bred and crossbreeder horses of Arauca

Darío Quintero A.^{1*}; Jorge Ariza²; Diana Cabarcas²; Arcesio Salamanca.¹

Los equinos son animales homeotermos con rangos de temperatura promedio de 37- 38°C, que puede variar dependiendo de diversos factores ambientales; como el ejercicio, el estado fisiológico y el clima. El objetivo fue medir el grado de variación de la temperatura corporal en dos sistemas de alojamiento en caballos mestizos y puros explotados en el municipio de Arauca. Se seleccionaron 30 animales ubicados en la Pesebrera Los Arguello (Confinamiento, CO= 5 machos, 5 hembras y 5 potros) y Finca Rancho Tijuana (Potrero, PO= 5 machos, 5 hembras y 5 potros) a quienes se tomó la temperatura individual vía rectal con un termómetro digital (T1= 6 am y T2= 1 pm). Se evaluó el efecto de las variables: sistema de alojamiento (CO, PO), grupo racial (ME= Mestizos, PU= Puros) y edad (en meses), sobre la temperatura corporal. Se realizó un análisis de varianza y una prueba DMS con un nivel de significancia del 5%. Los datos se analizaron con el paquete Infostat[®]. Los promedios estimados fueron: T1: CO= 37,88, PO= 37,89; T2: CO= 38,25, PO= 38,88. La edad fue fuente de variación significativa ($p < 0,05$) para la temperatura corporal a las 6 am, el mayor rango se presentó en animales con edad de 7 meses (40°C) y el menor en animales de 7 años (36,30°C); y fue altamente significativa ($p < 0,0001$) a la 1 pm, siendo menor en animales de 10 meses (37,50) y mayor en animales de 7 meses; el alojamiento solo afecto la temperatura corporal a la 1 pm ($p < 0,0008$). La raza no fue factor de variación significativo ($p > 0,3675$) para la temperatura corporal en potrero y confinamiento. En este estudio se puede concluir que los animales de menor edad tienden a tener mayor temperatura a la 1 pm y menor a las 6 am, situación que puede asociarse con un mayor metabolismo en los jóvenes; siendo importante considerar el uso de un alojamiento cubierto sobre todo después del mediodía.

Palabras clave: Pesebrera, termómetro, ambiente, razas (AGROVOC)

Keywords: Horse cribs, thermometer, environment, races (AGROVOC)

1 Docente tiempo completo facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia - Arauca, Km 1 vía Caño Limón – Arauca – Colombia.

2 Estudiante facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, Arauca, Km 1 vía Caño Limón – Arauca – Colombia.

* Contacto: darioqa24@gmail.com

Nuevas alternativas en el manejo del lechón para prevenir la presentación de artritis

New alternatives in handling the sucker to prevent the occurrence of arthritis

Eliana María Ruiz Bayona¹

En un estudio de pseudocohortes se inspeccionaron los miembros craneales y caudales de 491 lechones lactantes de 2 a 26 días de vida, para evaluar prevalencia de lesiones de artritis y determinar si el tipo de manejo constituye o no un factor de riesgo o de protección para la calidad de vida del lechón y la presentación de este tipo de patología. Con el ánimo de minimizar los problemas de presentación de artritis en lechones durante la etapa de lactancia y mejorar los rendimientos de los mismos se realizó el siguiente estudio en la granja Villa Alejandra, en Corrales-Boyacá, realizando dos propuestas de manejo, la primera con la realización de las técnicas tradicionales de descole, muescas, descolmille, corte de ombligo (ruptura de tejidos), frente a la alternativa manejo 2 de no descole, no muescas, no descolmille, secado de ombligo (no ruptura de tejidos), en las dos propuestas se mantuvo la aplicación de 200 mg de hierro dextrano vía intramuscular desde el primer día de vida. Para el estudio se tomaron en total 491 lechones nacidos en la granja, 250 en el año 2010 a 2012 con el manejo tradicional de daño de tejidos, con un total de 24 animales enfermos (9.6 %) de lechones enfermos de artritis y 241 animales nacidos del año 2013 a 2014 y 6 animales enfermos (2.48%) de artritis. Mediante una prueba de Ji-cuadrado (X^2) con una confianza del 95% podemos afirmar que las diferencias que presentan las frecuencias reales en relación a las frecuencias teóricas nos dan base para decir que el tipo de manejo de los lechones predispone a la presentación de resultados positivos a artritis en este grupo de estudio de acuerdo al manejo realizado. Como resultado se obtuvo una disminución significativa del 7.12% en la prevalencia de la presentación de lechones enfermos de artritis utilizando técnicas basadas en bienestar animal, mejorando los índices de producción, minimizando costos en tratamientos y mejorando los rendimientos de la empresa.

Palabras clave: Bienestar animal, descole, descolmille, lechón, productividad.

Keywords: Animal welfare, tail docking, teeth clipping, piglet, productivity.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la empresa porcícola Granja Villa Alejandra en Corrales-Boyacá por su apoyo económico para el desarrollo de este proyecto de investigación

¹ Docente ocasional Esp. Tiempo completo. UNAD CEAD Sogamoso. Mail: eliana.ruiz@unad.edu.co. Líder semillero de Investigación Piara- ECAPMA. Líder investigación Granja Villa Alejandra.

Análisis de los métodos diagnósticos de los médicos veterinarios en Tunja

Analysis of diagnostic methods of veterinary doctors in Tunja

Fabián Rodrigo Sánchez Cuervo¹, Camilo Ernesto Guarín Patarroyo²

Entre los principales inconvenientes que se presenta en las profesiones de la salud animal, es que, según algunas personas de la ciudad de Tunja, los médicos veterinarios no efectúan adecuadamente su labor profesional, llegando a realizar diagnósticos sin solicitar las adecuadas ayudas paraclínicas, basándose sólo en la sintomatología de los pacientes, causando gran confusión entre la comunidad y entre los colegas de la ciudad. Para detectar, si esto es cierto o falso, se realizará un estudio observacional, el cual se dividirá en tres fases, siendo la primera, la de creación de instrumentos, donde se realizarán y validarán las encuestas que se desarrollarán en el transcurso de la investigación. La segunda fase, se denominará diagnóstica, en esta se llevarán a cabo una encuesta a médicos veterinarios (MV) y médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) que trabajen en pequeños animales en la ciudad de Tunja, con la finalidad de evidenciar cuáles son los métodos diagnósticos utilizados por ellos y las principales enfermedades diagnosticadas, esto se correlacionará con el estudio de las historias clínicas escogidas al azar en un periodo no mayor a un año y se realizará una encuesta a los propietarios de dichas mascotas, con el propósito de indagar si hay relación con lo anterior. Esta fase finalizará, con el estudio de diversas fuentes bibliográficas, que corroboren, descarten o fortalezcan, los métodos diagnósticos utilizados por los MV y/o MVZ, teniendo en cuenta las principales enfermedades diagnosticadas. La tercera fase, denominada, de análisis, se relacionará toda la información obtenida en la fase anterior y se realizará el análisis estadístico. El desarrollo de esta investigación tendrá como finalidad evidenciar, si efectivamente, los MV y/o MVZ hacen correcta o incorrectamente los diagnósticos de las diferentes enfermedades que pueden padecer sus pacientes, teniendo en cuenta las fuentes bibliográficas para contrarrestar, afirmar o fortalecer dichos diagnósticos. Esto con el propósito de evidenciar, que si los diagnósticos presentan falencias en su elaboración, se hace necesario instaurar un mecanismo para mejorar y fortalecer nuestra profesión, se aclara, que el estudio no tienen ninguna intención de atentar contra el buen nombre, ni el profesionalismo de los MV y/o MVZ.

Palabras clave: Clínicas veterinarias, diagnóstico, historias clínicas, médico veterinario, médico veterinario zootecnista.

Keywords: Veterinary clinics, diagnostic, case histories, veterinary, veterinary zootecnist.

¹ MVZ – UPTC, Esp. en Ciencias Clínicas Veterinarias mención: Pequeños Animales – UACH, Msc (c) en Educación – UPTC. Docente JDC– Tunja. Grupo de investigación: Grebial. E-mail: faveterinn@hotmail.com.

² MVZ – UPTC, Esp. en Ciencias Clínicas Veterinarias mención: Pequeños Animales – UACH, Msc en Salud Pública – UNal. Docente JDC– Tunja. Grupo de investigación: Irabi. E-mail: cguarin@jdc.edu.co

Estandarización del índice cardio – vertebral en perros de razas braquicéfalas en Tunja

Standardization of the cardio – vertebral rate in dogs of brachycephalic races in Tunja

Fabián Rodrigo Sánchez Cuervo¹, Juan Carlos Arias Corredor²

Dentro de la revisión de literatura realizada por los autores, no es claro el tamaño del corazón en perros braquicéfalos, menos en nuestro contexto. Esto con la finalidad de poder emitir el diagnóstico de cardiomegalia en dichos perros, evidenciando errores de interpretación radiográfica en las razas de este grupo de perros, por parte de los estudiantes de medicina veterinaria y medicina veterinaria y zootecnia y en muchas ocasiones por los profesionales en dichas áreas, ya que es olvidado que la anatomía torácica de dichos animales es diferente y por ende su interpretación radiográfica también lo es. Para dicho estudio se realizará una investigación de tipo observacional descriptivo, donde se tomarán estudios radiográficos a los animales que lleguen a consulta a las diferentes clínicas de la ciudad de Tunja. La elección de los animales que van a entrar al estudio serán aquellos que sean braquicéfalos y que estén clínicamente sanos, en el periodo comprendido entre agosto a octubre de 2016 en algunas clínicas veterinarias de la ciudad de Tunja. Las variables que se tendrán en cuenta son la raza, género y edad. El índice cardio – vertebral o de Buchannas, se realiza en vistas radiográficas latero – laterales del tórax, posicionando al paciente en de cubito lateral izquierdo, en inspiración profunda y colimando desde la entrada del tórax (primera costilla, primera vertebra torácica y cartílago cariniforme del esternón), posterior a esto se trazan dos líneas, la primera se extiende desde la carina hasta el ápex cardiaco y la segunda se extiende desde el borde más craneal hasta donde se ubica la vena cava caudal, luego de esto se toma la medida de ambas y se cuenta los cuerpos vertebrales que ocupa cada línea obtenida, contando a partir de la cuarta vertebra torácica y se realiza la suma, donde lo normal es aproximadamente 10.5 cuerpos vertebrales, sin embargo, la literatura no es clara y los autores presentan diferentes medidas, es así que se hace necesario las estandarización de dicho índice en perros braquicéfalos y evitar los errores en la interpretación y emitir diagnósticos errados en algunos casos visto por los autores.

Palabras clave: Cardiomegalia, cuerpo vertebral, interpretación radiográfica, radiología.

Keywords: Cardiomegaly, vertebral body, radiographic interpretation, radiology.

1 MVZ – UPTC, Esp. en Ciencias Clínicas Veterinarias mención: Pequeños Animales – AUCh, Msc (c) en Educación – UPTC. Docente asistente JDC – Tunja. Grupo de investigación: GREBIAL. E-mail: faveterinn@hotmail.com.
2 Estudiante de noveno semestre de medicina veterinaria en la Fundación Universitaria Juan de Castellanos - Tunja. E – mail: juank.arias4894@gmail.com.

Caracterización del estado de bienestar de los animales utilizados para el “Coleo”

Characterization of the state of well-being of the animals used for “Coleo”

Mariana Cepeda Ríos¹, Gina Lorena García Martínez², Daniel Zambrano Lugo³

El coleo es una actividad considerada como deporte y se realiza especialmente en el llano, esta consiste en tumbar la res desde el jinete cabalgando. En ocasiones los animales son fuertemente golpeados y lesionados y no se conocen protocolos de manejo para los animales lesionados. Este trabajo pretende abarcar el tema del coleo desde el punto de vista del bienestar de los animales coleados, observar el comportamiento hombre animal antes, durante y posterior al evento deportivo; caracterizar las lesiones que ocurren antes, durante y después del proceso del coleo y analizar la disposición final de los animales lesionados. Para llevar a cabo este estudio se realizará etograma a los animales en pre-faena, faena y post-faena y toma de muestras serológicas que determinen los cambios fisiológicos durante el estrés agudo con biomarcadores sanguíneos durante el pre-sacrificio, evaluando factores como esfuerzo físico y estrés fisiológico. Se espera con este trabajo contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los animales utilizados para el coleo y estandarizar protocolos de manejo de los animales lesionados por esta práctica denominada deportiva.

Palabras clave: Bienestar animal, deporte con animales

Keywords: Animal welfare, sport with animals

1 Estudiante Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Villavicencio. mariana.cepeda@unillanos.edu.co
2 Profesora Universidad de los Llanos ggarcia@unillanos.edu.co,
3 Profesor Universidad de los Llanos dzambrano@unillanos.edu.co.

Carnitina parenteral, consumo de materia seca, producción y composición de la leche en vacas Holstein en el periodo de transición a la lactancia*

Parenteral carnitine, dry matter intake, production and composition of milk in Holstein cows in transition period from late gestation through early lactation

Alcides Zabala Mendoza¹, Héctor Jairo Correa Cardona², Rubén Darío Galvis Goetz³, Sandra Marcela Castro Ruiz⁴, Ángel Giraldo Mejía⁵

El periodo de transición a la lactancia genera profundos cambios hormonales en vacas lecheras que pueden alterar el metabolismo energético, el consumo y la producción y calidad de la leche. La carnitina podría ayudar a reducir estas alteraciones al contribuir con el metabolismo de lípidos. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la suplementación parenteral de carnitina sobre el consumo de materia seca (CMS), la producción (PL) y calidad de la leche. Para ello se seleccionaron 24 vacas Holstein pastando praderas de kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) a las que desde 10 días antes del parto y hasta los 20 días de lactancia, fueron suplementadas con cuatro niveles de carnitina vía parenteral (6 vacas/Tratamiento): sin suplementación (T0), 5 g/d (T1), 10 g/d (T3) y 15 g/d de carnitina en solución cada cinco días (T4). Se midió el CMS mediante la técnica de marcadores y la PL y contenido de grasa (GrL) y proteína en la leche (PrL) los días 5, 10, 15 y 20 de lactan-

1 * Este trabajo hace parte del proyecto de investigación "Efecto de la aplicación parenteral de diferentes dosis de L carnitina sobre su distribución en sangre e hígado y sobre la concentración hepática de triglicéridos en vacas Holstein" financiado por la Convocatoria del programa nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, la creación y la innovación en posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015

ZTC. Estudiante maestría. Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. azabalam@unal.edu.co

2 ZTC. M.Sc. D.Sc. Profesor Asociado. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. hjcorreac@unal.edu.co

3 ZTC. M.Sc. D.Sc. Profesor Asociado. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. rdgalvis@unal.edu.co

4 ZTC. M.Sc. Estudiante de Doctorado. Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. smcastro@unal.edu.co

5 ZTC. D.Sc. Profesor Asociado. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. agiraldom@unal.edu.co

Grupo de Investigación en Interacciones Nutricionales, Metabólicas y Reproductivas en Bovinos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Variabilidad resultante en la medición de la temperatura en caninos al utilizar tres instrumentos convencionales

Variability resulting in the measurement of the temperature in dogs when using three conventional instruments

James Russo Velásquez¹

El diseño de nuevos instrumentos para medir la temperatura se encuentra a la vanguardia del día; existen de diferentes formas, marcas y regiones anatómicas donde pueda tomarse. La variabilidad en cuanto al tiempo y el registro emitido depende del equipo tecnológico y del lugar donde deba aplicarse dicha medición. En medicina veterinaria el lugar donde se mide la temperatura es en la región del recto a través del termómetro de mercurio, pero la existencia de diferentes herramientas de medición del calor corporal beneficia no solamente al médico veterinario disminuyendo el riesgo de agresión, sino también a la mascota valorada, repercutiendo en un mejor diagnóstico y manejo al poder cambiar el lugar anatómico, lo cual permite decrecer el nivel de estrés arrojando resultados más cercanos a la realidad. La temperatura corporal permite establecer el estado de salud de las mascotas, poderlo hacer de manera más efectiva, segura y rápida va a permitir que la siguiente investigación ofrezca un resultado sobre el variabilidad resultante en la medición de la temperatura corporal en caninos al utilizar tres instrumentos convencionales. Para la realización de este trabajo se realizó un estudio descriptivo, con un universo muestral de 20519 caninos correspondiente al municipio de Barrancabermeja; para definir el tamaño de muestra se efectuó un muestreo probabilístico lo cual arrojó un tamaño de 68 caninos. El tratamiento estadístico inferencial se realizó mediante ANAVA y TUKEY con software SPSS 20.0. Esta investigación arrojó que no se encontraron diferencias significativas entre los instrumentos de medición de mercurio y óptico; pero se evidenció diferencias significativas en relación al termómetro frontal. De los instrumentos trabajados en la investigación el termómetro óptico presenta la misma confiabilidad que el termómetro de mercurio.

Palabras clave: Termómetro, estrés, agresión, caninos.

Keywords: Thermometer, stress, aggression, canines.

1 Médico Veterinario Zootecnista. Docente del Instituto Universitario de la paz. (Barrancabermeja, Colombia) james.russo@unipaz.edu.co

cia. Los datos fueron analizados bajo un diseño de parcelas divididas en el tiempo. Los tratamientos no afectaron el CMS ni la PL o PrtL ($p > 0.05$) pero si se observó efecto sobre la GrL ($p < 0.05$) siendo más alta su concentración con T1 (3.6%). Se concluye que la suplementación parenteral de 5 g/d de carnitina a vacas Holstein desde 10 días antes del parto afecta el metabolismo lipídico incrementando la síntesis de grasas lácteas.

Palabras clave: Vaca en transición, L-carnitina, consumo de materia seca, producción diaria de leche, composición de la leche

Keywords: Cow in transition, L-carnitine, dry matter intake, daily milk production, milk composition



Application of strong ion difference approach to acid-base alterations in equine internal medicine

Aplicación del concepto de diferencia de iones fuertes en alteraciones ácido-base en medicina interna equina

Johann Ricardo Baquero-Parrado¹

The strong ion difference approach (Stewart, 1982) classified the Independent variables: **1.** pCO_2 : ($H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$); **2.** Total concentration of weak acids $[A_{TOT}]$ and **3.** Strong Ion Difference (SID): calculated from the net charge of $[Na^+] + [K^+] - [Cl^-]$. The SID is the difference between concentrations of positively and negatively charged ions in body fluids. The equation (polynomial function) contemplates 3 independent variables (pCO_2 , $[SID^+]$, and $[A_{TOT}]$) and 5 constants (K_1' , K_2 , K_3 , K_w' , and S) where K_1' is the apparent dissociation constant for the Henderson-Hasselbalch equation, K_3 is the apparent dissociation constant for HCO_3^- , K_a is the apparent dissociation constant for plasma nonvolatile weak acids, K_w' is the apparent dissociation constant for water, and S is the solubility of CO_2 in plasma: $[H^+]^4 + ([SID] + K_a) \times [H^+]^3 + (K_a \times ([SID] - [A_{TOT}]) - K_w' - K_1' \times S \times pCO_2) \times [H^+]^2 - (K_a \times (K_w' + K_1' \times S \times pCO_2) - K_3 \times K_1' \times S \times pCO_2) \times [H^+] - K_a \times K_3 \times K_1' \times S \times pCO_2 = 0$. This concept takes that fundamental principles: **1.** Electrochemical neutrality; **2.** Conservation of mass; and **3.** Law of mass action; water dissociation: $[H^+] \times [OH^-] = K_w'$; Weak acid dissociation: $[H^+] \times [A^-] = K_a \times [HA]$; Weak acid conservation: $[HA] + [A^-] = [A_{TOT}]$; Electrical neutrality: $[SID] + [H^+] - [A^-] - [OH^-] = 0$. The Stenhouse's 6-factor simplified strong ion equation where the pH results from 3 constants (S , K_1' , and K_a) and 3 independent factors (pCO_2 , SID , and A_{TOT}): $pH = pK_1' + \log\{SID - [A_{TOT}]/(1 + 10^{pK_a - pH})\}/(S \times pCO_2)$ and to categorize the primary acid-base disturbances: Respiratory Acidosis (increased pCO_2); Respiratory Alkalosis (decreased pCO_2); Strong Ion Acidosis (metabolic acidosis; Excess or water deficit: decreased SID and $[Na^+]$); Excess or chloride deficit: decreased SID and increased $[Cl^-]$; Strong Ion Alkalosis (alkalosis acidosis; Excess or water deficit: increased SID and $[Na^+]$); Excess or chloride deficit: decreased SID and decreased $[Cl^-]$; Acidosis for Abnormal A_{TOT} (nonvolatile buffer concentrations): (increased $[Total\ protein]$), Increased, $[Alb]$, increased $[PO_4^{2-}]$; and Alkalosis for Abnormal A_{TOT} (nonvolatile buffer concentrations): (decreased $[Total\ protein]$), Decreased $[Alb]$, decreased $[PO_4^{2-}]$. The Strong Ion Gap (SIG) allow to detect the concentration of unmeasured strong ions in plasma and taking in count the effect of proteins on plasma pH: $SIG = [A_{TOT}] / \{1 + 10^{pK_a - pH}\} - AG$;

1 MVZ, Esp, MSc. Departamento de Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad de Nacional de Colombia –Sede Bogotá-. jrbaquero@unal.edu.co

Comportamiento fisiológico de pollos de engorde al usar probióticos y botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Physiological behavior of broilers to use probiotics and boton de oro (*Tithonia diversifolia*)

José Ricardo Corredor Matus¹, María Ligia Roa Vega², Cristina Hernández Martínez^{3,1}.

La avicultura es la industria pecuaria de mayor desarrollo que contribuye a la seguridad alimentaria, requiriendo alternativas nutricionales y aditivos que mejoren su productividad. Los probióticos permiten establecer y controlar la microflora benéfica y disminuir paulatinamente la patógena. Las bacterias como los *Bacillus sp*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* y levaduras como el *Saccharomyces sp*, son algunos de ellos que mejoran los procesos digestivos, lo cual se puede evidenciar a través de parámetros fisiológicos. Igualmente el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) ha demostrado ser fuente importante de proteína en la elaboración de dietas animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar cambios en la química sanguínea al adicionar a la dieta probióticos y reemplazo proteico a base de harina de botón de oro por torta de soya, que evidencien mejora en la eficiencia digestiva. El trabajo se llevó a cabo en Universidad de los Llanos de Villavicencio (Meta). Se utilizaron 300 pollitos de raza Ross, alojados en jaulas metálicas, se utilizó harina de botón de oro al 0% (t1 control), 5% (t2), 10% (t3) y 15% (t4) con y sin adición de probióticos así: Sin probiótico (T1), *Saccharomyces cerevisiae* (SC, T2); *Lactobacillus acidophilus* (LA, T3), *Bacillus subtilis* (BS, T4) y mezcla de SC+LA (T5). Se determinaron niveles de glucosa, colesterol, triglicéridos, ácido úrico, ALT, AST, CKT, BUN, proteínas totales, albumina, globulinas, Na+, K+ y Ca+2. El tratamiento mas afectado por el efecto del probiótico fue el T4, que mostró los valores más bajos de glucosa, ácido úrico, BUN y los más altos de colesterol, triglicéridos, ALT, AST, proteínas, globulinas, Na+ y K+. Con respecto a los efectos por la suplementación con botón de oro, el t4 presentó la mayor variabilidad en parámetros, con los más altos en colesterol, triglicéridos, ácido úrico, ALT, AST, proteínas, globulinas y K+ y los mas bajos en CKT y BUN. Se concluye que la utilización de probióticos y suplementación proteica a base de botón de oro, generan cambios en parámetros metabólicos, relacionados con el mejor aprove-

1 MVZ, MSc, profesor asistente Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: jcorredor@unillanos.edu.co

2 Zootecnista, MSc, profesora titular Departamento de Producción Animal, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: mroa@unillanos.edu.co

3 MVZ, c MSC, profesora catedrática, Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: chernandez@unillanos.edu.co

where A_{TOT} (mEq/L): $(2.24 \times [PPT])$; K_a of plasma: 2.22×10^{-7} Eq/L; pK_a (6.65) effective dissociation constant for plasma nonvolatile buffers. These models should improve the orientation of the development of electrolyte solutions for oral and intravenous administration.

Keywords: Strong Ion Difference (SID), electrolytes, critical care, acid-base equilibrium.

Palabras clave: Diferencia de Iones Fuertes (DIF), electrolitos, cuidados críticos, equilibrio ácido-base.

chamiento de los nutrientes, especialmente con el probiótico BS y la suplementación con el 15% de botón de oro.

Palabras clave: Aditivos nutricionales, metabolismo, química sanguínea, arboles forrajeros, avicultura

Keywords: Nutritional additives, metabolism, blood chemistry, fodder trees, poultry farming

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Dirección de Investigaciones de la Universidad de los Llanos, que financió la ejecución de este proyecto.



Comportamiento del cuadro hemático de pollos al usar probióticos y botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Blood count performance of broilers to use probiotics and boton de oro (*Tithonia diversifolia*)

José Ricardo Corredor Matus¹, María Ligia Roa Vega², Cristina Hernández Martínez³

La avicultura es la industria pecuaria de mayor desarrollo que contribuye a la seguridad alimentaria, requiriendo alternativas nutricionales y aditivos que mejoren su productividad. Los probióticos permiten establecer y controlar la microflora benéfica y disminuir paulatinamente la patógena. Las bacterias como los *Bacillus sp*, *Enterococcus*, *Lactobacillus* y levaduras como el *Saccharomyces sp*, son algunos de ellos que mejoran los procesos digestivos, lo cual se puede evidenciar a través de parámetros fisiológicos. Igualmente el botón de oro (*Tithonia diversifolia*) ha demostrado ser fuente importante de proteína en la elaboración de dietas animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar cambios en el cuadro hemático al adicionar a la dieta probióticos y reemplazo proteico a base de harina de botón de oro por torta de soya, que evidencien mejora en la eficiencia digestiva. El trabajo se llevó a cabo en Universidad de los Llanos de Villavicencio (Meta). Se utilizaron 300 pollitos de raza Ross, alojados en jaulas metálicas, se utilizó harina de botón de oro al 0% (t1 control), 5% (t2), 10% (t3) y 15% (t4) con y sin adición de probióticos así: Sin probiótico (T1), *Saccharomyces cerevisiae* (SC, T2); *Lactobacillus acidophilus* (LA, T3), *Bacillus subtilis* (BS, T4) y mezcla de SC + LA (T5). Se determinó recuento de eritrocitos, hematocrito, hemoglobina, recuento total de leucocitos, heterófilos, linfocitos, eosinófilos, basófilos, monocitos y plaquetas. Los tratamientos mas afectados por el efecto del probiótico fueron el T4 y T5, el primero mostró los valores más elevados de hematocrito y hemoglobina y el segundo los más bajos de monocitos y plaquetas. Con respecto a los efectos por la suplementación con botón de oro, el t3 presentó los mayores cambios, con los valores más altos de leucocitos, heterófilos y basófilos y los más bajos en linfocitos, eosinófilos y monocitos. Se concluye que la utilización de probióticos y suplementación proteica a base de botón de oro, generan cambios en parámetros hemáticos, que pueden relacionarse con el mejor aprovechamiento

1 MVZ, MSc, profesor asistente Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: jcorredor@unillanos.edu.co

2 Zootecnista, MSc, profesora titular Departamento de Producción Animal, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: mroa@unillanos.edu.co

3 MVZ, cMSC, profesora catedrática, Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos, Villavicencio, correo: chernandez@unillanos.edu.co

Evaluación de variables sanitarias, fisiológicas y de bienestar en mulas de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca*

Evaluation of health, physiological and welfare traits in working mules in production systems of sugarcane in western Cundinamarca

Claudia Cecilia Valderrama Martínez¹, Juan Carlos Velásquez Mosquera², Juan David Corrales Alvarez³

El uso de la mula como animal de trabajo en economías campesinas en Colombia es amplio, especialmente para el desarrollo de labores agrícolas como es el caso de la industria de producción de caña panelera. La actividad física prolongada a la que es sometida con frecuencia esta especie puede llegar a ser un evento estresante, siendo varios los sistemas involucrados en la adaptación del équido al trabajo tales como: cardiovascular, respiratorio, músculo esquelético y endocrino, y por tanto ciertas variables sanitarias servirían como indicadores de adaptación. En caballos de trabajo, se han realizado algunos estudios analizando variables fisiológicas y sanitarias, siendo común en nuestro medio que sus resultados con frecuencia se extrapolan a los mulares que, aunque son équidos, por su característica de híbridos deben presentar diferencias tanto con los equinos como con los asnales; en el país tal como ocurre en otros países en desarrollo existe poca información de la especie. Teniendo en cuenta la importancia que tiene esta especie para el trabajo en explotaciones paneleras de Cundinamarca y la carencia de información con respecto a indicadores clínicos, hematológicos, bioquímicos y endo-parasitarios, se propone desarrollar un estudio exploratorio y descriptivo del estado sanitario de mulares de trabajo, tomando una muestra de 30 animales de 5 municipios paneleros del occidente de Cundinamarca. Para evaluar el estado sanitario se hará examen clínico individual, se tomará muestras de sangre por venopunción yugular (cuadro hemático, bioquímica sérica y gases sanguíneos usando el analizador portátil Epc[®]) y se tomará muestras fecales para análisis coprológicos usando la técnica MacMaster; las variables serán analizadas por medio de estadística descriptiva. Como resultado se espera beneficiar a los productores paneleros que usan las mulas como herramientas de trabajo con capacitaciones que redunden en mayor bienestar, promoviendo los beneficios económicos de un manejo sanitario preven-

1 M.V, MSc, Docente-Investigador Unisalle Cr 7 179-03 Bogotá-Colombia ccvalderrama@unisalle.edu.co

2 M.V, MSc, Docente-Investigador Unisalle,

3 Zootecnista MSc, PhD Docente-Investigador Unisalle,

*Estudio vinculado con el proyecto de investigación financiado por la Unisalle "Caracterización de la mula de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca"

to de los nutrientes, especialmente con el probiótico BS y la suplementación con el 10% de botón de oro.

Palabras clave: Aditivos nutricionales, hemograma, arboles forrajeros, avicultura

Keywords: Nutritional additives, blood cells, fodder trees, poultry farming

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a la Dirección de Investigaciones de la Universidad de los Llanos, que financió la ejecución de este proyecto.

tivo, un trato adecuado, así como proveer a los médicos veterinarios un conocimiento más amplio de esta especie que permita mejorar la atención clínica ambulatoria evitando la extrapolación con los valores de referencia en equinos, como se ha hecho hasta el momento.

Palabras clave: Bienestar animal, etnoveterinaria, équido de trabajo

Keywords: Animal welfare, ethnoveterinary, working Equidae



Caracterización morfo-métrica de la mula de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca*

Determination of morphometric traits in working mule in systems of sugarcane in western Cundinamarca

Juan David Corrales Álvarez¹, Juan Carlos Velásquez Mosquera², Claudia Cecilia Valderrama Martínez³

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria (2015) al menos el 30% de las unidades de producción agropecuaria reportan animales de trabajo en su unidad de producción. De los animales de trabajo usados en Colombia se destaca la mula por ser usado como medio de transporte y carga en zonas de montaña. En la provincia de Gualivá al occidente de Cundinamarca comprende un grupo de municipios donde se desarrolla agricultura de ladera sobresaliendo la actividad panelera. En esta provincia, los mulares han sido apreciados para las actividades agrícolas y de cosecha de sus dueños, buscando con frecuencia, seleccionar o adquirir animales resistentes para la actividad de carga. Diversos estudios científicos han puesto de manifiesto la importancia de la conformación (relación entre forma y función) de los équidos. En tal propósito, la conformación define los límites del rango de movimientos, la funcionalidad del caballo y en última instancia su rendimiento. Según un sondeo realizado entre propietarios de mulas en el occidente de Cundinamarca ha existido un conocimiento insuficiente de la influencia de la conformación en el rendimiento y bienestar del animal, pudiendo provocar una inadecuada selección de animales para cumplir dicha función. En tal sentido, se propuso realizar una caracterización morfométrica de la mula de trabajo en sistemas de producción panelera del occidente de Cundinamarca que permita establecer un biotipo de los animales para este fin productivo. Para alcanzar el objetivo participaron propietarios de mulas de cinco municipios del occidente de Cundinamarca; se tomarán las medidas morfométricas: altura a la cruz, perímetro de caña, perímetro torácico, longitud corporal y peso a una muestra de 150 mulas, estas medidas se tomarán utilizando bastón métrico y cinta métrica. Se realizarán análisis estadísticos descriptivos y de correlación entre las variables, adicional-

1 Zootecnista, MSc, PhD, Docente-Investigador Unisalle jdcorrales@unisalle.edu.co

2 M.V, MSc, Docente-Investigador Unisalle

3 M.V, MSc, Docente-Investigador Unisalle

*Estudio vinculado con el proyecto de investigación financiado por la Unisalle "Caracterización de la mula de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca"

Evaluación de la composición muscular y adiposa por ultrasonido de la mula de trabajo usada en sistemas de producción de caña panelera del occidente de Cundinamarca*

Evaluation of muscle and adipose composition by ultrasound in working mule used in systems in production of sugarcane in western Cundinamarca

Juan Carlos Velásquez Mosquera¹, Juan David Corrales Álvarez², Claudia Cecilia Valderrama Martínez³

Los cambios en las reservas de energía corporales en équidos de trabajo tienen una influencia considerable en la productividad, la salud, la reproducción y el bienestar animal. En mulares como en la mayoría de equinos, el método más utilizado para estimar el nivel de condición corporal CC por ser práctico y fácil de usar es la apreciación visual y táctil de acumulo de grasa subcutánea usando una escala de puntuaciones (1-8). Este método subjetivo comúnmente utiliza la calificación visual y la palpación de zonas anatómicas de acumulación de grasa como el cuello, la espalda, las costillas, la pelvis y la grupa. En las últimas décadas, han surgido métodos más precisos como el ultrasonido en tiempo real UTR que cuantifican y miden las reservas de grasa subcutánea del animal, este es un método no invasivo, fiable y fácil de usar. Para conocer más sobre el tema se propone un estudio ultrasonográfico evaluando la composición corporal (grasa y músculo) de mulares en la provincia de Gualivá en Cundinamarca, la cual comprende un grupo de municipios donde se desarrolla agricultura de ladera sobresaliendo la actividad panelera; en esta provincia los équidos de trabajo son vitales para la subsistencia de sus dueños. El estudio se realizará en un grupo de mulares (n=150) de la provincia de Gualivá, en cada animal se tomarán medidas ecográficas usando ecógrafo Aquilavet a nivel de la región dorsal y del anca: Área de ojo de lomo, espesor de grasa dorsal y espesor de grasa en el anca; las imágenes escaneadas se grabarán y serán interpretadas usando software ODT, igualmente se determinará la condición corporal CC usando la escala de 1-8. Los resultados serán analizados usando estadística descriptiva y análisis de correlaciones múltiples. Este estudio pretende establecer la

1 M.V, MSc, Docente-Investigador Unisalle Cr 7 179-03 Bogotá-Colombia jvelasquez@unisalle.edu.co

2 Zootecnista MS, Phd (c) Docente-Investigador Unisalle

3 MV MSc Docente-Investigador Unisalle

*Estudio vinculado con el proyecto de investigación financiado por la Unisalle "Caracterización de la mula de trabajo en sistemas de producción de caña panelera en el occidente de Cundinamarca"

mente, análisis multivariados (análisis de clúster y componentes principales) que permitan caracterizar el biotipo de la mula de trabajo en la provincia de estudio. Como resultado se espera beneficiar y orientar a los productores paneleros que usan las mulas como herramientas de trabajo en la búsqueda del biotipo de animal de trabajo con miras a mejorar sus condiciones de bienestar y manejo animal.

Palabras clave: Biometría, biotipo, equidae

Keywords: Biometric, biotype, equidae

relación del método subjetivo CC y el UTR para determinación de grasa subcutánea, se proyecta además conocer la relación del nivel de engrasamiento con el tipo de dieta y actividad atlética de los animales. El conocimiento generado ayudara a establecer el nivel óptimo de engrasamiento de mulas de carga para que sus propietarios hagan un manejo nutricional adecuado de sus animales.

Palabras clave: Équido, grasa subcutánea, ultrasonografía

Keywords: Equid, ultrasonography, subcutaneous fat



Variación durante la lactancia de la grasa medida en el anca por ultrasonido y la calidad de leche en vacas y búfalas doble propósito en pastoreo*

Variation throughout lactation rump fat measured by ultrasound and milk quality in cows and dual-purpose buffalo grazing

Juan Carlos Velásquez Mosquera¹, Alexander Navas Panadero¹

La evaluación de la condición corporal de las hembras lactantes es una medida subjetiva que permite establecer las reservas energéticas que serán movilizadas durante la lactancia, esta herramienta es más utilizada en sistemas especializados de leche, algunas veces se puede dificultar la evaluación en sistemas doble propósito. La evaluación de la grasa subcutánea por ultrasonido en tiempo real es un método que puede ser usado para evaluar la eficiencia energética de vacas y búfalas en sistemas de producción doble propósito, esta técnica puede determinar de manera objetiva la cantidad de grasa subcutánea que tiene un animal para sus necesidades de mantenimiento y lactancia. Se evaluaron a través de la lactancia un grupo de vacas doble propósito (n = 15) y búfalas (n = 16) en pastoreo que parieron en la misma época del año. Se evaluó el espesor de grasa en el anca (EGA), calidad de leche (grasa – GL y sólidos totales – ST) y la calidad de la pastura (proteína cruda -PC, energía metabolizable – EM, fibra detergente neutra -FDN, fibra detergente acida -FDA y digestibilidad in vitro de la materia seca -DIVMS), al inicio, mitad y final de la lactancia. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre vacas y búfalas en cada tercio de lactancia para EGA, GL y ST. Los promedios para EGA en búfalas al inicio, mitad y final de lactancia fueron $5,50 \pm 0,5$, $4,48 \pm 2,4$ y $5,52 \pm 2,48$ mm respectivamente y para vacas $3,84 \pm 2,4$, $2,45 \pm 0,4$ y $3,05 \pm 1,07$ mm respectivamente, las búfalas fueron más eficientes al perder menores reservas corporales (EGA) en comparación con las vacas. Los valores de GL al inicio, mitad y final de lactancia en vacas fueron de $3,8 \pm 1,5$ %, 4 ± 0 %, $4,1 \pm 0,4$ % y en búfalas de $8,3 \pm 0,1$ %, $8,3$ % y $8,6$ %, respectivamente. Los ST en vacas fueron más bajos ($12,8 \pm 0,3$ %, $13 \pm 0,3$ %, $13,6 \pm 0,5$ %) que los de las búfalas ($20,6 \pm 0,4$ %, $20,8 \pm 0,2$ %, $21 \pm 0,3$ %). La cali-

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de la Salle, Cr 7 172-85, telefax (051-6771893) Bogotá (Colombia). Grupo Reproducción y Mejoramiento en animales Tropicales REMEAT. Email: jcvelasquez@unisalle.edu.co, anavas@unisalle.edu.co

*Estudio vinculado con el Proyecto de investigación "Evaluación y comparación de dos sistemas de producción lechera (bovino y bufalino) en un hato del Magdalena Medio" financiado por la Universidad de la Salle y el CIFA Centro internacional de formación agropecuario

Influencia de las variables climáticas sobre la producción y calidad de leche de las razas Ayrshire y Jersey en Colombia

Influence of climatic variables on milk production and quality of milk of Ayrshire and Jersey breeds in Colombia

Juan David Corrales Álvarez^{1*}, Johana Ramirez², Ruth Rodríguez Andrade¹, Alexander Navas Panadero¹, José Luis Gualdrón²

Los sistemas de producción de leche en Colombia enfrentan grandes desafíos de competitividad y sostenibilidad de la producción. Prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático es una estrategia necesaria para mantenerse dentro de la cadena productiva y generar economías sostenibles. En Colombia dada la diversidad de temperatura, precipitación, suelos y alimento disponible para la producción pecuaria se hace necesaria la identificación de variables que permita determinar nichos productivos o estrategias que minimicen los efectos de los fenómenos del niño o de la niña que afectan a más del 70% de los productores rurales. En este sentido, el objetivo de esta investigación es obtener información que permita evaluar el impacto del cambio climático en las características de producción de leche, grasa, proteína, sólidos totales y recuento de células en vacas Jersey en Colombia. Los datos que serán empleados para la ejecución del presente proyecto proveniente de fincas localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca. y de propiedad de La Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – UNAGA en el marco del Programa Nacional de Mejoramiento Genético el cual es financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Aproximadamente 22.000 registros de producción de leche, grasa, proteína, sólidos totales y recuento de células somáticas de 3691 animales en producción serán considerados para determinar la influencia de la temperatura, humedad y precipitación en la producción y calidad composicional e higiénica de la leche. Los datos climáticos se solicitarán al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del IDEAM y de la plataforma climática aWhere.

Palabras clave: Cambio climático, ganado lechero, mejoramiento animal

Keywords: Climate change, dairy cattle, animal breeding

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá.

2 Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas (UNAGA), Bogotá.

*jdcorrales@unisalle.edu.co

dad de la pastura fue similar en potreros de vacas y búfalas, solo se encontró un porcentaje mayor de PC en los pastos que consumieron las búfalas.

Palabras clave: Ganadería, condición corporal, pastoreo, sistemas de producción

Keywords: Livestock, body condition, grazing, production systems

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Asociación Jersey de Colombia que contribuyeron junto al Programa Nacional de Mejoramiento Genético en la consecución de los datos para la ejecución de la presente investigación y quienes junto con la Universidad de La Salle financian el proyecto "Influencia de los fenómenos climáticos sobre la producción y calidad composicional de la leche en sistemas de producción lechera en Colombia"



Hiperprolactinemia de corta duración reduce la expresión de receptores de prolactina y P2X7 en inflamación alérgica pulmonar

Short-term hyperprolactinemia reduces the expression of prolactin receptors and P2X7 receptors on pulmonary allergic inflammatory response

** Julieta Esperanza Ochoa Amaya^{1,3}, Lilian B. Namazu¹, Atilio S. Calefi¹, Carla Nappo Tobaruela², Nicolle Queiroz-Hazar Bassanov¹, Rafael Margatho¹, João Palermo Neto¹, Ana Paula Ligueiro de Oliveira², Luciano Freitas Felicio¹

El asma es caracterizada por infiltración celular pulmonar de las vías aéreas. El objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos de la hiperprolactinemia de corta duración (5 días) inducida por la domperidona (5 mg.kg⁻¹ por día) sobre la expresión de los receptores (P2X7) y prolactina en la respuesta inflamatoria alérgica pulmonar en ratas sensibilizadas y desafiadas con ovoalbúmina (OVA). Fueron utilizadas ratas machos adultos divididos en 4 grupos experimentales: grupo N= Naive, ratas no sensibilizadas; desafiadas o tratadas, C= controles, ratas sensibilizadas y desafiadas por vía inhalatoria con ovoalbumina; grupo V= vehículo, ratas asmáticas tratadas por 5 días con vehículo; grupo D= domperidona, ratas asmáticas tratadas por 5 días con domperidona (5 mg.kg⁻¹ por día) divididos en tres inyecciones diarias: 06h30m; 14h00m e 21h00m, vía *i.p.* Días cero y siete, los animales fueron sensibilizados con 10 µg de OVA mas 10 mg de hidróxido de aluminio en 0,9 % de PBS en dosis de 0.1 mg.Kg⁻¹ *sc.* Entre los días 10 al 14 los grupos V e D fueron tratados. Desafíos inhalatorios realizados durante 15 minutos en los días 15, 16 e 17 con 10 µg de OVA aerosol en una cámara de inhalación. El día 18 fue evaluado el efecto de la hiperprolactinemia sobre la expresión de los receptores P2X7 y de prolactina en el lavado bronco alveolar (BAL); los grupos C y V presentaron una mayor expresión de P2X7 comparados con los grupos D y N. Mayor migración de leucocitos en pulmón para el grupo control difiriendo estadísticamente con los grupos N,

1 Grupo de Pesquisa em Neuroimunomodulação do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

2 Programa de Pós-Graduação em Biofotônica Aplicada às Ciências da Saúde, Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

3 Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Villavicencio – Colombia.

**Present adress, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de los Llanos, Villavicencio – Colombia. julietaeochoa@yahoo.es; julieta.ochoa@unillanos.edu.co

Cambios morfométricos en vellosidades intestinales de cachama blanca *Piaractus brachypomus*, con una dieta alternativa

Intestinal villi morphometric changes in white pacu *Piaractus brachypomus*, with an alternative diet

Franco Rodríguez, Jorge Eliecer¹, Gereda Bastos, Oscar Rene², Rodríguez Galvis Julio César³

Con el objetivo de determinar cambios morfométricos en las vellosidades intestinales en cachamas blancas alimentadas con la inclusión del 40% de ensilaje en su dieta en la etapa de ceba, se utilizaron ciento veinte (120) peces, divididos en dos lotes de sesenta (60) animales cada uno (testigo y experimental), de los cuales se tomaron 30 peces por tratamiento completamente al azar el día del sacrificio, se midieron muestras de intestino anterior y posterior para observar las variables altura, ancho y densidad de las mismas. Los resultados obtenidos para vellosidades en intestino anterior fueron en altura (972 Vs 992 µm) sin diferencias significativas ($p > 0,05$) a favor del tratamiento testigo, en ancho (130 Vs 187 µm) con diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del tratamiento testigo, en densidad (4,8 Vs 4,2 x mm) con diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del tratamiento experimental, en el intestino posterior hubo en altura (210 Vs 287 µm) con diferencias significativas ($p < 0,05$) más altas en el tratamiento testigo, en ancho (164 Vs 227 µm) con diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del tratamiento testigo y en densidad (3 Vs 3,3 x mm) con diferencias significativas ($p < 0,05$) a favor del testigo, se concluye que en el intestino anterior la inclusión del ensilaje produjo vellosidades significativamente menos altas, menos anchas pero con mayor densidad frente a los peces que consumieron solo alimento balanceado y en el intestino posterior las vellosidades fueron significativamente menos altas, menos anchas y en menor densidad para los animales que consumieron la dieta con ensilaje.

Palabras clave: Vellosidades, cachama blanca alimentación, peces, dietas.

Keywords: Villi, white pacu, food, fish diets.

1 Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ. Jorge.franco@unipaz.edu.co

2 MVZ, egresado UNIPAZ

3 Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ. Grupo CIDICA julio.rodriguez@unipaz.edu.co

V y D. Menor migración de granulocitos y mayor número de receptores para prolactina por célula para el grupo D con relación a los grupos N, C, V. El tratamiento con la domperidona disminuyó el número de granulocitos del BAL y aumentó la expresión de receptores para prolactina por célula. Menor marcación para P2X7 en células del BAL de grupos D y N con relación a grupos C y V. La hiperprolactinemia de corta duración, realizada después de la sensibilización y antes de la inhalación disminuyó la celularidad en el pulmón en ratas alérgicas y aumentó la expresión del receptor de prolactina por granulocito.

Palabras clave: Prolactina, asma, alergia, receptores, inflamación, ratas

Keywords: Prolactin, asthma, allergy, receptors, inflammation, rats

Soporte financeiro: CAPES e FAPESP.



Concentraciones hematológicas en pollos al sustituir alimento por una leguminosa tratada con bromelina

Haematological concentrations in chickens by replacing food with a treated bromelain legume

Corredor Barrios Rodolfo¹, Pacheco Hernández Heiner Armando²

La patología clínica es una herramienta útil para llevar a cabo evaluaciones de la salud animal, el desconocimiento de valores de referencia conlleva a la presentación de dudas en el momento de tomar decisiones, y más aún cuando se desconoce si las variaciones se deben a una enfermedad o por causa de la alimentación. Por lo anterior se evaluaron las concentraciones hematológicas de pollos de la línea cobb en la fase de finalización, mediante el suministro de tres (3) dietas o tratamientos así: T₀ = alimento concentrado con sustitución de 10% de harina de matarratón (*Gliricidia sepium*); T₁ alimento concentrado con sustitución de 7% de harina de matarratón (*Gliricidia sepium*) y 3% de cáscara de piña picada, y, T₂ alimento concentrado con sustitución de 7% de harina de matarratón (*Gliricidia sepium*) y 3% extracto de cáscara de piña, cada tratamiento poseía tres réplicas con unidad experimental de 50 pollos. De cada grupo se evaluaron al azar 15 animales el día del inicio y el día de finalización para observar si se presentaban modificaciones por causa del alimento. El diseño estadístico fue completamente al azar, para la interpretación de los resultados se utilizó análisis de varianza por medio de la prueba T para muestras relacionadas con el fin de comparar el muestreo inicial con el final y constatar el efecto de la dieta; así mismo se utilizó el ANOVA de un factor sobre el último muestreo para identificar cuál de las dietas generó mayor efecto sobre las variables hematológicas, dicha labor se hizo con la ayuda del software estadístico SPSS versión 21; los resultados arrojaron que T₀ generó mayor cambio en los monocitos; glóbulos rojos y plaquetas, T₁ causó mayor efecto sobre heterófilos, basófilos, volumen corpuscular medio y concentración corpuscular media de la hemoglobina, T₂ presentó mayor efecto sobre variables leucocitos, linfocitos, hemoglobina, y hematocrito. Se concluyó que la utilización de fuentes alternativas como base proteica en asocio con enzimas proteolíticas genera cambios sobre las concentraciones hematológicas de los pollos de engorde.

Palabras clave: Aves, enzimas, material fibroso, *Gliricidia sepium*, perfil hemático.

Keywords: Birds, enzymes, fibrous material, *Gliricidia Sepium*, haematic profile.

1 Docente escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ, grupo CIDICA. rodolfo.corredor@unipaz.edu.co,
2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ

Efectos de la dieta de matarratón (*Gliricidia sepium*) más la adición de cascara de piña (*Ananas comosus*), sobre niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en pollos de engorde

Effects on broilers' glucose, cholesterol and triglyceride levels under diet of matarratón (*Gliricidia sepium*) in addition of pineapple peelings (*Ananas comosus*)

Corredor Barrios Rodolfo¹, Causil Díaz Abel Antonio²

Uno de los subproductos agroindustriales que se puede utilizar en la alimentación animal es la cascara de la piña (*Ananas Comosus*) por su alto contenido de enzima proteolítica denominada Bromelina convirtiéndose en una alternativa enzimática cuando se utiliza material con alto contenido fibroso. Se realizó un estudio sobre los efectos de la dieta de matarratón (*Gliricidia Sepium*) más la adición de cascara de piña (*Ananas Comosus*) picada y extracto de cascara de piña, sobre niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos en pollos de engorde; los grupos experimentales fueron un grupo testigo (T₀) al que se le suministro alimento comercial más el 10% de matarratón deshidratado y molido, el tratamiento (T1) consistió en el 70% de matarratón deshidratado y molido y 30% de cascara de piña picada. El tratamiento (T2) se suplemento con alimento comercial más el 10% de una mezcla que consiste en 70% de matarratón y 30% de jugo de cascara de piña, cada tratamiento contó con 3 réplicas, cada una con 50 pollos, los cubículos se organizaron completamente al azar, en total se trabajó con 450 pollos repartidos en 9 cubículos. Las dietas fueron suministradas a partir del día 21 hasta el sacrificio el día 41, el muestreo consistió en tomar cinco muestras de sangre completamente al azar de cada repetición de los tratamientos el día 21 (pre-tratamiento) y el día 41 (post-tratamiento), en total fueron 45 muestras de sangre por muestreo. El estudio reveló mediante análisis de varianza (ANOVA) que en los niveles de glucosa entre dietas no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tres tratamientos ($p < 0,05$); sin embargo hubo diferencias estadísticas significativas entre el primer y segundo muestreo. Por otra parte los niveles de colesterol en las dietas T₀ y T1 fueron estadísticamente iguales, sin embargo en la dieta T2 hubo diferencias significativas ($p > 0,05$), a su vez en el primer y segundo muestreo hubo diferencias estadísticas significativas, con los niveles de colesterol más bajos en el último. En cuanto a los niveles de triglicéridos en las tres dietas suplementadas no presentaron diferencias ($p < 0,05$).

Palabras clave: Aves, enzimas, Material fibroso, perfil lipídico.

Keywords: Birds, enzymes, fibrous material, haematic profile

1 Docente escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ, grupo CIDICA. rodolfo.corredor@unipaz.edu.co,
2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ

Morfometría celular sanguínea de la mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) con base a una dieta alternativa de falso girasol (*Tithonia diversifolia*)

Blood cell morphometry of silver bream (*Oreochromis niloticus*) based on an alternative diet of false sunflower (*Tithonia diversifolia*)

Corredor Barrios Rodolfo¹

En especies de importancia zootécnica como los peces, se vienen adelantando profusas investigaciones orientadas a disminuir los costos de producción con el uso de materias primas potenciales de diversas regiones. Adquiere importancia el avance de la investigación en aspectos tales como el efecto de la alimentación en el tamaño de las células sanguíneas como quiera que este fluido es vital en el funcionamiento animal y, por ende, en la productividad. La investigación se llevó a cabo en los estanques del núcleo de producción piscícola del Instituto Universitario de la Paz, se analizaron los cambios en la morfometría de las células hemáticas de la mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*) con base a una dieta alternativa de falso girasol (*Tithonia diversifolia*). El experimento tuvo una duración de 59 días y se realizó en dos estanques de 800 m² cada uno, en los que se albergaron 365 ejemplares) por estanque. A todos los animales se les proporcionó el alimento diario repartido en seis raciones. Al grupo testigo (T₀) se le proveyó 100% de alimento balanceado mientras que la primera ración del día para el grupo experimental (T₁) consistió en falso girasol (*Tithonia diversifolia*), equivalente al 15% del alimento diario; las otras cinco raciones fueron con alimento balanceado. De cada grupo se muestrearon completamente al azar 30 ejemplares a los que se les tomó una muestra de sangre en la vena caudal. Se recolectó en tubos de ensayo sin EDTA e inmediatamente se realizó el extendido, se llevaron al laboratorio y se tiñeron con Wright. Las medidas morfométricas de las células hemáticas (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) se realizaron con un micrómetro de platina Meiji en un microscopio óptico. Las medidas se realizaron sobre el largo y ancho de las células y sus correspondientes núcleos. El estudio reveló mediante análisis de varianza la existencia de diferencias altamente significativas en casi todas las células hemáticas donde en promedio las células del tratamiento experimental presentan menor tamaño que en el tratamiento testigo.

Palabras clave: Peces, dietas alternativas, eritrocitos tejido sanguíneo.

Keywords: Fish, alternative diets, blood tissue erythrocytes.

¹ Docente escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ, grupo CIDICA. rodolfo.corredor@unipaz.edu.co,

Niveles de transaminasas en pollos adicionando probióticos en el agua de bebida

Transaminases levels in chickens with addition of probiotics in the drinking water

Rodríguez Galvis Julio César¹, Peña Baena Eugenia Liseth², Piamonte Galvis José Antonio³.

Los probióticos en la avicultura permiten aumentar la productividad, rentabilidad y mejorar las condiciones sanitarias. A pesar de existir investigaciones sobre los beneficios que conlleva la utilización de éstos, son escasas las investigaciones que determinen variaciones en las transaminasas hepáticas (ALT-AST) al adicionarlos en la dieta de pollos de engorde. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto que tiene la inclusión de probióticos en las dietas de pollos de engorde sobre los niveles séricos de las transaminasas (ALT-AST). Para ello se utilizaron 240 pollos de engorde línea Avian cobb 48 durante seis (6) semanas, los animales fueron distribuidos en cuatro tratamientos y tres réplicas por tratamiento cada una con 20 pollos. Los tratamientos diferían en la adición de los probióticos en el agua de bebida, distribuidos de la siguiente forma: T₀ (testigo) sin probióticos; T₁ adición de un ml/l; T₂ adición de dos ml/l, y T₃ adición de tres ml/l. De cada réplica se evaluaron al azar tres animales, es decir, nueve animales por tratamiento al final de la investigación. El diseño estadístico fue completamente al azar con grado de confiabilidad del 95%; para la interpretación de los resultados de cada variable se utilizó inicialmente la prueba de normalidad, posteriormente el análisis de varianza y finalmente la prueba de muestras independientes, encontrándose para ALT diferencias significativas entre T₀ y T₁, y, entre T₀ y T₂. Para AST no se encontraron diferencias significativas.

Palabras clave: ALT, AST

Keywords: ALT, AST.

¹ Docente Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ. Grupo CIDICA. julio.rodriguez@unipaz.edu.co

² Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ. lise2433@hotmail.com

³ Docente UCC. Sede Barrancabermeja. Grupo CIDICA. hawquing@gmail.com

Niveles séricos hepáticos en pollos sustituyendo parte de su alimentación por forrajes

Blood serum levels in chickens by replacing part of their food with forage

Rodríguez Galvis Julio César¹, Villanova González Alirio², Piamonte Galvis José Antonio³, Luz Dary Yepes Lobo⁴

Son escasos los estudios que demuestren la especificidad y sensibilidad de la actividad de las enzimas séricas o plasmáticas de función hepática en aves. El objetivo del trabajo fue evaluar los niveles séricos de ALT, AST, Proteínas totales y Albúmina en pollos de engorde alimentados durante la etapa de finalización con tres dietas diferentes que incluyeron una sustitución del 10% del alimento convencional por alimentos alternativos de amplia disponibilidad en la región del Magdalena Medio. El trabajo se realizó con 240 pollos de la línea Cobb, divididos en cuatro tratamientos y tres réplicas con 20 aves como unidad experimental, en el Centro de Investigaciones Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz. Las dietas fueron: T₀: testigo (alimento balanceado comercial), el T₁ alimento convencional 90% más 10% de Matarratón (*Gliricida sepium*), T₂ alimento convencional 90% más 10% de Morera (*Morus alba*), T₃ alimento convencional 90% más 10% de fruto crudo de palma (*Elaeis guineensis*). El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar se aplicaron pruebas de normalidad, prueba de muestras independientes y análisis de varianza (ANOVA) con una confiabilidad del 95% utilizando el programa SPSS versión 23. Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas para ALT entre T₀ y T₂, para las otras variables no se observaron diferencias estadísticas.

Palabras clave: Enzimas hepáticas, aves.

Keywords: Liver enzymes, birds.

Efecto de microorganismos eficientes en el agua sobre nitrógeno ureico sanguíneo y creatinina en pollos

Effect of efficient microorganisms in water on the chickens' blood ureic nitrogen and creatinine

Acuña Ballesteros Sergio¹, Matute Viloría Enrique², Flórez Muñoz Angel Alberto³

El objetivo del trabajo fue evaluar los niveles séricos de nitrógeno ureico y creatinina en pollos de engorde durante el ciclo de producción, al suministrar microorganismos eficientes en diferentes niveles en el agua de bebida. El trabajo se realizó con 240 pollos de la línea Cobb, divididos en cuatro tratamientos y tres réplicas con 20 aves como unidad experimental, en el Centro de Investigaciones Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz; los tratamientos diferían en las concentraciones de los microorganismos, estos fueron: T₀: Testigo, T₁ adición de un ml/l; T₂ adición de dos ml/l, y T₃ adición de tres ml/l. De cada réplica se evaluó al azar seis animales (18 por tratamiento). El experimento se realizó bajo un diseño completamente al azar se aplicó t de student con una confiabilidad del 95% utilizando el programa SPSS versión 21. Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas para las variables de estudio. Se concluye que los microorganismos eficientes en el agua de bebida no alteran el funcionamiento hepático ni renal en pollos de engorde.

Palabras clave: Aves, bun, probióticos

Keywords: Birds, bun, probiotics.

1 Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ. Grupo CIDICA. julio.rodriguez@unipaz.edu.co

2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ

3 Docente UCC, sede Barrancabermeja. Grupo CIDICA. hawquing@gmail.com

4 Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNIPAZ. Grupo CIDICA. luz.yepes@unipaz.edu.co

1 Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ. sergio.acuna@unipaz.edu.co

2 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ. enrque.matute@unipaz.edu.co

3 Docente Universidad de Santander. UDES. angelflorezmvz@hotmail.com

Comparación de los sistemas de producción de piso y jaula individual en gallinas ponedoras

Comparison of production systems floor and individual in laying hens cage

Laura Hortúa¹, Mauricio Faracica², Eduardo Pachón².

El objetivo principal de este trabajo consistió en evaluar el desempeño productivo de gallinas ponedoras de la estirpe comercial Babcock Brown en dos sistemas intensivos de producción; piso tradicional y jaula individual. El estudio se llevó a cabo en la unidad avícola de la Granja experimental Tinguavita de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Paipa, Boyacá. Se utilizaron 500 pollonas de 14 semanas de edad provenientes de una granja local de levante, con el plan sanitario adecuado para edad y la zona; a partir de la semana 16 se seleccionaron al azar 108 pollonas que fueron encasadas en jaulas individuales en plástico recientemente diseñadas y nunca antes comparadas que cuentan con bebederos de copa y comederos individuales, 391 aves en el mismo galpón fueron manejadas con el sistema tradicional de piso, con bebederos tipo campana y comederos de tolva; todas las aves fueron alimentadas con el mismo tipo de alimento, a partir de la semana 20 y hasta la semana 37 de edad se monitoreo semanalmente el porcentaje general de postura, el peso del huevo (g), conversión alimenticia (kg), los huevos ave alojada (#), consumo de alimento (g) y peso de las aves (g). Una vez concluido el tiempo de estudio, se determinó que el sistema de jaula dio mejores resultados en cuanto a porcentaje de postura (86.57%), conversión alimenticia (3.82), mortalidad (0%) en comparación con el sistema de piso, menor consumo de alimento en gramos aves/día sin afectar el peso de las aves; es así que se puede concluir que el sistema individual de jaula tiene un impacto positivo en el desempeño productivo, disminuye el desperdicio de alimento, limita la mortalidad por canibalismo, además de favorecer y facilitar la recogida del huevo. El análisis mostro que la producción en jaula tiene mayor rentabilidad que el sistema tradicional de piso.

Palabras clave: Desempeño productivo, conversión alimenticia.

Keywords: Productive performance, feed conversion.

1 MVZ. MSc. Profesora Asistente, Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. laura.hortua@uptc.edu.co

2 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA.

Evaluación del bienestar en animales de compañía de habitantes de calle en Villavicencio- Colombia

Evaluation of animal welfare in pets of street residents in Villavicencio-Colombia

Laura Alejandra Sánchez Jiménez¹; Gina Lorena García Martínez²; Daniel Zambrano Lugo³

A pesar de las luchas constantes en el diario vivir de los habitantes de calle, y las dificultades para acceder a alimento, techo, aseo y salud de sí mismos, es frecuente encontrarlos acompañados de uno, dos e incluso más animales, siendo estos principalmente perros, animales que al igual que sus dueños carecen de las condiciones mínimas para una vida digna. Estos animales son sometidos a diversos tratos tanto positivos como negativos en el diario vivir de la calle, además se encuentran frecuentemente expuestos a enfermedades, dadas las condiciones sanitarias en las que viven y la falta de chequeo médico y plan vacunal. Con el presente proyecto se busca evaluar las condiciones de bienestar de los animales de las comunas de Villavicencio con mayor población de habitantes de calle, para ello se hará una encuesta a los propietarios y un examen clínico, comportamental y análisis de laboratorio a los caninos a evaluar. Se espera que los resultados del presente proyecto permitan determinar las condiciones físicas y comportamentales de los animales de compañía de los habitantes de la calle, además de la posibilidad de ser portadores de enfermedades, como un posible problema de salud pública.

Palabras clave: Comportamiento animal; propietarios; tenencia responsable; salud pública.

Keywords: Animal behavior; proprietary; responsible ownership; public health.

1 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de los Llanos; Villavicencio- Meta. laura.sanchez.jimenez@unillanos.edu.co

2 Profesora Universidad de los Llanos, ggarcia@unillanos.edu.co;

3 Profesor Universidad de los Llanos dzambrano@unillanos.edu.co.

Comparación del crecimiento de *Oreochromis spp.* en estanques de tierra y de cemento bajo condiciones de cultivo

Comparison of growth *Oreochromis spp.* ponds of earth and cement under production conditions

Lina María Flórez¹, Herly Daniela Sierra²

El objetivo de la propuesta de investigación, es evaluar el crecimiento de machos *Oreochromis spp.* durante las fases de levante y engorde. El estudio se realizará en la Finca Alejandría del municipio de Briceño, Boyacá, a 1800 msnm, clima tropical húmedo, con lluvia durante todo el año, precipitación de 1980 mm y temperatura de 23°C. El estudio tendrá una duración aproximada de 7 meses; se emplearán dos tipos de estanques: de tierra o rústico y de cemento o concreto, en los que se manejarán 800 peces en cada uno con pesos iniciales comprendidos entre los 20 y 25 g, se tendrá en cuenta una mortalidad del 10% en igualdad de condiciones medioambientales y de manejo. La alimentación se realizará con concentrado de la marca comercial Contegral, teniendo en cuenta el porcentaje de proteína sugerido para cada fase y por recomendación de la marca, se repartirá la ración diaria en 8 comidas y se ajustarán cada 30 días durante 6 meses, luego de realizar la captura de 30 peces de cada estanque, por medio de una malla de 3 mm para realizar la respectiva biometría que tiene en cuenta el peso y talla del animal para el ajuste de la ración, igual que la biomasa de los peces, y que luego se devolverán a sus respectivos estanques. Los datos a registrar se tomarán de los estanques que estarán ubicados en la misma zona, con similares condiciones de oxigenación y parámetros fisicoquímicos del agua, ya que ésta proviene de la misma fuente, junto con valores de temperatura, pH, entre otros, y de alimentación como se explicó anteriormente. Para el estudio de contará con 2 estanques en tierra y 2 estanques en cemento. Estos datos se registrarán en Excel, para posteriormente ser analizados por ANOVA y realizar comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey, para saber si hay diferencias estadísticamente significativas. Por resultados de otros estudios, posiblemente puede haber mejor desempeño en los estanques de tierra.

Palabras clave: Tilapia en estanques, biometría, ganancia de peso, biomasa.

Keywords: Ponds tilapia, biometry, weight gain, biomass.

Propuesta preliminar sobre la determinación del efecto de los EM[®] sobre las características hematológicas de *Pterophyllum scalare*

Preliminary proposal over determination of the EM[®] effect on haematological characteristics *Pterophyllum scalare*

Ludy Paola Villamil Moreno¹, Luis Hernando Morales Rodríguez², Mauricio Boyacá Quintana³, Luz Andrea Sierra⁴

Múltiples son los atributos que se asocian al suministro de Microorganismos eficientes para la producción de peces, con respecto a la calidad del agua, nutrición y en la respuesta inmune de los peces. No obstante y debido a las condiciones de manejo el estrés puede producir altas tasas de morbilidad en los peces. Para lo cual se busca mediante este trabajo determinar el efecto de los EM[®] suministrado a diferentes concentraciones sobre las características hematológicas de *Pterophyllum scalare* mantenidos en condiciones de acuario. Para el estudio se utilizarán 60 ejemplares, con pesos y tallas similares, distribuidos aleatoriamente en tres grupos estudio con su réplica, cada uno en acuarios de 40 Lt con una densidad de siembra de 10 individuos/acuario mantenidos durante un mes. Para los tratamientos se adicionaran diferentes diluciones de EM[®] (1:3000/l, 1:5000/l, 1:10000/l) y semanalmente se determinaran las características fisicoquímicas del agua en pH, temperatura, oxígeno disuelto, nitrato y dureza. Los parámetros hematológicos se registrarán al inicio y al final del estudio en 5 peces por tratamiento y los resultados obtenidos se evaluarán bajo estadística descriptiva y aplicando pruebas de correlación para determinar el efecto de los Microorganismo eficientes sobre cada tratamiento.

Palabras clave: Pez angel, microorganismos eficaces, inmunomoduladores, estrés.

Keywords: Angelfish, effective microorganisms, immunomodulators, stress.

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Especialista en Producción Animal. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Especialista en Nutrición Animal. Universidad Agraria de Colombia. Estudiante Maestría en Dirección y administración de Empresas. Universidad Internacional de la Rioja. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja.

² Tecnóloga en Especies Menores. SENA. Estudiante Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Integrante semillero de investigación ALBEITAR. Tunja.

¹,^{3,4} Docente Programa Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja (Boyacá). email: ludypaolavillamil@mail.com.

² Estudiante IV semestre Programa Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Tunja (Boyacá).

Evaluación de la variabilidad de los minerales traza como indicadores indirectos de estrés oxidativo en pacientes caninos adultos con tratamiento por gastroenteritis inespecífica

Evaluation of the mineral trace variability as indirect indicators of oxidative stress in adult canine patients with treatment for nonspecific gastroenteritis

Ana Consuelo González Patiño¹, María Angélica Laitón González¹

Un radical libre es cualquier molécula que contiene uno o más electrones no apareados, estos causan daño oxidativo y este se ha visto implicado en el desarrollo y perpetuación de más de cien enfermedades diferentes, entre las que se encuentran distintos tipos de cáncer, enfermedades cardíacas y vasculares, diabetes y desórdenes neurovegetativos. La evaluación del estrés oxidativo (EO) y sus efectos sobre la salud animal son de gran interés en medicina veterinaria. Al respecto se han utilizado diferentes técnicas y marcadores bioquímicos que permiten la medición directa o indirecta del estrés oxidativo en el organismo. La evaluación directa se realiza detectando la concentración de radicales libres; sin embargo, la corta vida de estas moléculas y el alto costo de las técnicas dificulta la realización cotidiana de esa evaluación. El EO puede medirse indirectamente mediante la determinación de la concentración o actividad de los agentes antioxidantes (AO) circulantes (proteínas, vitaminas, minerales y enzimas), o la medición de la capacidad o estado antioxidante en su conjunto. En el presente proyecto se busca caracterizar el estado del sistema antioxidante en pacientes caninos con gastroenteritis inespecífica usando como indicadores indirectos del EO la concentración sanguínea de los minerales traza: hierro, cobre, zinc, cobalto y selenio en el momento del ingreso hospitalario y al alta; adicionalmente, se espera proporcionar una base para la identificación del sistema antioxidante, usando minerales traza como biomarcadores mediante técnicas de fácil acceso para el clínico veterinario, quien puede además de manejar los síntomas de la gastroenteritis, incorporar terapias que fortalezcan el sistema antioxidante del paciente.

Palabras clave: radicales libres, defensa antioxidante, biomarcadores, gastrointestinal, sistemas redox, espectrofotometría

Keywords: radical free, antioxidant defense, biomarkers, gastrointestinal, redox systems, spectrophotometry

¹ Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E-mail: mlaiton@jdc.edu.co

Fomento de la cultura contra el maltrato animal en comunidad escolar rural Combita

Promotion of the culture against the animal abuse in a rural community school Combita

Olga Rocío Bustamante Saavedra¹; Edelmira Ochoa Camacho²

La crueldad hacia los animales ocasiona sufrimiento, daño y genera violencia. El caso del maltrato animal en el entorno rural es una problemática que durante mucho tiempo ha sido relegada y aún más no ha sido tomada en cuenta. Para fomentar la cultura y toma de conciencia sobre la importancia del respeto hacia los animales es necesario desarrollar estrategias educativas que permitan al individuo generar cambios positivos frente al respeto y protección por los animales y su entorno. El objetivo de esta propuesta de investigación es diseñar e implementar una estrategia pedagógica para fomentar la cultura contra el maltrato animal, que se exprese en la modificación de hábitos y actitudes de la comunidad educativa, contribuyendo a la protección animal y educación de la comunidad rural. Se diseñará un test específico tipo Likert, que permita observar el comportamiento y la percepción de los estudiantes respecto al maltrato animal. La población participante en el estudio serán los 102 estudiantes de la Institución Educativa Rural de San Francisco Combita (Boyacá). La investigación es de carácter participativo, por lo tanto se inscribe mediante el modelo de "investigación acción", que se caracteriza por la participación reflexiva, que se requiere del diagnóstico del problema específico e intenta resolverlo con un plan de acción; enmarcada dentro del paradigma de tipo cualitativo, modelo mixto. El recorrido metodológico se realizará en tres fases: Primera fase: Diagnóstico, aplicación del test con 12 ítems tipo Likert a la población seleccionada. Segunda fase: Intervención, sensibilización de la comunidad educativa por medio de la implementación de actividades lúdicas, pedagógicas y didácticas. Tercera Fase: Medición, del impacto generado en la población educativa organización y sistematización de la nueva información de acuerdo con los resultados obtenidos. Los resultados que se esperan son: Contribuir a que los estudiantes de la Institución Educativa Rural San Francisco de Combita tomen conciencia sobre la importancia que hay en disminuir la violencia en cualquiera de sus formas con el fin de fomentar una nueva cultura de respeto hacia los animales y el entorno.

Palabras clave: Protección animal, estrategia pedagógica, educación rural.

Keywords: Animal protection, educational strategy, rural education.

¹ M.Sc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja-Colombia). E-mail olga.bustamante@uptc.edu.co

² M.Sc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja-Colombia). E-mail edelmira.ochoacamacho@gmail.com

Efecto de la adición de mananoligosacaridos sobre los parámetros zootécnicos y hematológicos en lechones

Effect of adding mananoligosaccharide on zootechnical parameters and hematological in pigs

Olga Lucia Torres Neira¹, Yesid Orlando González Torres², Lina María Peñuela Sierra³

Durante muchos años fueron empleados los antibióticos promotores de crecimiento (APC) para mejorar los rendimientos productivos de los cerdos. Sin embargo por el riesgo para la salud pública debido a la aparición de cepas resistentes a antibióticos se prohibió su uso; por esto surgió la necesidad de probar diferentes tipos de aditivos entre los cuales se destacan los probióticos, enzimas, ácidos orgánicos y prebióticos que han mostrado resultados similares a los obtenidos por APC. Por lo anterior, se realizará un experimento en una granja porcina ubicada en el municipio de Cajamarca en el departamento del Tolima con el fin de evaluar el efecto de la inclusión de un mananoligosacarido (MOS) sobre los indicadores zootécnicos y hematológicos de cerdos de línea comercial durante la etapa de destete; se estudiarán por un periodo de 6 semanas, 36 cerdos machos de 5 kg de peso en promedio y 21 días de edad. Los animales serán distribuidos en tres tratamientos cada uno con 12 cerdos y tres replicas por tratamiento (4 animales por replica). El T1, se define como el control y se le suministrará alimento balanceado comercial sin la inclusión del aditivo y para el T1 y T2 se le adicionará 1,5 y 2,5 kg/tonelada de MOS respectivamente. Las variables a evaluar en cada tratamiento serán: peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, niveles de hemoglobina, hematocrito, proteína total, proteína diferencial y niveles de anticuerpos. Los resultados serán tabulados y analizados por Anova y la diferencia entre tratamientos se hará por la prueba de Tukey, empleando el paquete estadístico SPSS 19. Con el desarrollo de esta investigación se espera contribuir a la generación de conocimiento científico en el campo de la alimentación animal y mejorar los indicadores zootécnicos de esta especie.

Palabras clave: Prebiótico, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, alimentación de lechones.

Keywords: Prebiotics, feed conversion, feed efficiency, piglet feeding.

1 MSc. Sistemas Integrados de Gestión y MSc (c) Ciencias Pecuarias. Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: otorres@jdc.edu.co.

2 PhD. Producción Animal Médico Veterinario Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: ygonzalez@jdc.edu.co.

3 PhD. Zootecnia. Médico Veterinario Zootecnista Directora de posgrados Universidad del Tolima. Correo Electrónico: Impenuelas@ut.edu.co.

Efecto de la inclusión de harina de *Eisenia foetida* sobre la calidad composicional del huevo gallina

Effect of the inclusion of *Eisenia foetida* meal on hen egg compositional quality

Cristian Alonso Quito Martínez¹, Olga Lucia Torres Neira², Yesid Orlando González Torres³, Martha Isabel Martínez Martínez⁴

El huevo es un producto importante en la canasta familiar, ya que contribuye con nutrientes para la alimentación humana; sin embargo, el alto costo de los insumos alimenticios empleados en avicultura hace que se busquen alternativas que puedan sustituir en parte el uso de dietas comerciales, haciendo que el producto final se pueda ver modificado en sus características nutricionales. Es por esto, que se plantea como objetivo principal del presente trabajo, evaluar el efecto de la inclusión de harina de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) sobre la composición nutricional de huevo; para esto, se van utilizar 90 aves de la estirpe Isa Brown entre semana 20 a 30 del ciclo productivo; serán alojadas en un galpón en piso y se acogerán las especificaciones de la casa comercial con el fin de obtener un entorno óptimo para la postura y así mismo controlar las condiciones medio ambientales, las aves serán distribuidas al azar en tres tratamientos y tres replicas por tratamiento; T0, denominado control: 100% alimento balanceado y sin la inclusión de harina de lombriz; T1, 80% alimento balanceado más 20% de harina de lombriz; T3, 60% alimento balanceado más 40% de harina de lombriz; las variables a analizar serán: peso del ave, producción, índice morfológico y peso del huevo, color de la cascara, tamaño y color de la yema, diámetro de yema, % grasa, % de proteína. Los datos recogidos serán tabulados y procesados estadísticamente utilizando Anova y las diferencias entre tratamientos mediante la prueba de Duncan con un nivel de significancia ($p < 0.05$) empleando el paquete SPSS 19. Con esta investigación se busca aportar un conocimiento científico en el campo de la avicultura que contribuya a mejorar los indicadores zootécnicos de esta línea comercial mediante una alternativa de alimentación.

Palabras clave: Alimentación avícola, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, producción de huevo.

Keywords: Poultry feeding, feed conversion, feed efficiency, egg production

1 Estudiante. Ingeniería Agropecuaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: cristianquitom@gmail.com

2 MSc. Sistemas Integrados de Gestión y MSc (c) Ciencias Pecuarias. Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: otorres@jdc.edu.co.

3 PhD. Producción Animal Médico Veterinario Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: ygonzalez@jdc.edu.co.

4 MSc. en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos. Química de Alimentos. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: mmartinez@jdc.edu.co.

Evaluación del bienestar animal mediante el protocolo Welfare Quality® en cerdos de engorde en un sistema intensivo

Evaluation of animal welfare through the Welfare Quality® protocol in fattening pigs in a intensive system

Paola Andrea Aponte Sandoval¹, Ángela Cristina Ariza²

El bienestar animal es un tema que está tomando especial relevancia dentro los sistemas de producción de la cadena alimenticia en Colombia. En producción porcícola, establecer las prácticas de manejo adecuadas asociadas al bienestar animal y los beneficios que de éste se derivan en el orden, económico, social y ecológico, permitirá sensibilizar al productor, acerca de los retos que se asumen al ofrecer productos de calidad sanitaria e inocuidad para satisfacer consumidores cada vez más exigentes. Por lo anterior ésta propuesta de investigación tiene por objeto evaluar el grado del bienestar animal dentro de un sistema intensivo de producción porcina, a través de la aplicación de una modificación del protocolo Welfare Quality® originalmente creado en Europa para animales en producción. Dicho protocolo se basa en un estudio de observación de cuatro principios a saber: alimentación, alojamiento, salud y comportamiento los cuales a su vez se subdividen en 12 criterios. La metodología se desarrollará en tres fases: 1. Entrevista al personal encargado del manejo de los porcinos, 2. Observaciones durante tres horas y Aplicación del protocolo Welfare Quality® a través de 3 observadores intercalados en la zona de cría, levante y ceba donde se tendrá en cuenta cada criterio. Los resultados obtenidos serán manejados mediante estadística descriptiva de corte transversal para relaciones simples entre variables validadas mediante pruebas de concordancia, y la 3ra Etapa será la Socialización de resultados con el productor y personal encargado, con el fin de hallar las debilidades y fortalezas del manejo de la granja asociadas al bienestar animal. Como resultados esperados se busca lograr ilustrar, motivar y fomentar medidas en el perfeccionamiento del bienestar animal.

Palabras clave: Comportamiento, estrés, libertades, producción, confinamiento

Keywords: Behavior, confinement, freedom, production, stress.

¹ Estudiante X semestre de Medicina Veterinaria. Integrante de semillero de Investigación "Grebial" Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

² Médico Veterinario (UN). Esp Sanidad Animal, PhD Ciencias Veterinarias, Docente investigador Grupo Grebial, Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

Prueba de marcha de seis minutos en caninos en gran altura. Resultados piloto y propuestas de investigación

Six minutes walk test in dogs at high altitude. Pilot results and research proposal

Pedro Vargas-Pinto^{1*}, Lina Tapasco², Susana Arango¹, Johana Rincón¹, Juan Ruiz¹, Laura Largo¹, Piero Vargas-Pinto².

La prueba de marcha de seis minutos (6MWT) es usada en medicina humana para evaluar la capacidad funcional en pacientes con enfermedad cardiopulmonar. Son escasos los datos de esta prueba en caninos en gran altura. El objetivo de este trabajo es mostrar algunos resultados previos de nuestro grupo de trabajo y establecer el punto de partida para nuevos trabajos de investigación. Se busca tener datos en diferentes grupos de caninos para obtener promedio y desviación estándar y establecer puntos de comparación. Se busca establecer si existen diferencias en distancias recorridas y variables fisiológicas tales como frecuencia cardíaca y respiratoria antes y después de la prueba y marcadores de metabolismo anaerobio como lactato en sangre entre braquiocefálicos y no braquiocefálicos sanos y entre caninos sanos y caninos con patologías cardiopulmonares con y sin tratamiento; todos en gran altura. Diferentes grupos de caninos caminaron por seis minutos en una pista plana sin obstáculos ubicada a 2600 metros sobre el nivel del mar, sin control de temperatura y humedad a su propia velocidad y guiados por su propietario. Las pruebas se hicieron en horas de la mañana o después de las 4 pm para evitar altas temperaturas. Estudio 1, n=86 caninos sanos de 1-6 años, ambos sexos. Estudio 2, (grupo 1 n=10) caninos braquiocefálicos sanos entre 1-6 años, ambos sexos; (grupo 2 n=10) caninos no braquiocefálicos iguales características. Estudio 3, (grupo 1 n= 7) caninos braquiocefálicos sanos entre 1-6 años, ambos sexos; (grupo 2 n=6) caninos no braquiocefálicos iguales características. Se midió lactato en sangre antes y después de la prueba. Estudio 4 (n=8) caninos con insuficiencia valvular mitral categorizados entre B y C (ACVIM), mayores a 7 años de edad. Estudio 5, caninos con insuficiencia cardíaca. Se medirá lactato en sangre antes y después de la prueba. Los resultados preliminares no muestran diferencias en distancias recorridas entre caninos sanos y con insuficiencia cardíaca y braquiocefálicos. Los caninos braquiocefálicos exhiben valores más altos de lactato antes y después de la prueba. Los valores de frecuencia cardíaca son más altos en caninos con insuficiencia cardíaca antes y después de la prueba.

Palabras clave: Lactato, braquiocefálico, insuficiencia cardíaca (DeCS).

Keywords: Lactate, brachiocephalic, heart failure (DeCS).

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.

² Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia. Sede Bogotá.

* email: pavargas@unisalle.edu.co

Evaluar efecto de suplementación con alimentos alternativos en gallinas ponedoras a través de química sanguínea

Evaluate effect of supplementation with alternative food hens laying through blood chemistry

Ricci Terraza Martínez¹; Claudia Liliana Santos²

La producción avícola constituye una rama de la industria pecuaria que se caracteriza por mantener un crecimiento continuo y gradual en sus producciones en un tiempo mínimo, gracias a la calidad de suplementos y dietas suministradas. Se propone en el presente estudio como objetivos medir y cuantificar los niveles séricos de glucosa, colesterol y triglicéridos, en tres grupos de Gallinas ponedoras sometidas a tres tratamientos dietarios diferentes. Así también describir la relación y concordancia del comportamiento metabólico de la glucosa, colesterol y triglicéridos frente a los tres tratamientos dietarios. Se evaluarán 45 gallinas ponedoras (*Gallus gallus*), divididas igualmente en tres tratamientos, suministrándose para el primer grupo (T1), 100% de alimento balanceado a voluntad; para el segundo grupo (T2), 50% de alimento balanceado y 50% ahuyama (*Cucurbita moschata*) a voluntad y para el tercer grupo (T3) 50% alimento balanceado y 50% fruto de palma molido (*Elaeis guineensis*) a voluntad por tratamiento día. Se cuenta para manejo de la información con estadística inferencial y para el análisis de resultados a través del ANAVA ($p < 0,05$) mediante el software SPSS 21.0. Se realizará toma de muestras y mediciones el primer día de inicio del tratamiento y en la finalización de la investigación el día 45. La muestra se tomará de la vena branquial del ala de todas las gallinas con un ayuno de 12 horas. Dichos análisis serán determinados por métodos enzimáticos-colorimétricos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Los análisis se realizarán en un equipo BA-88A-VET, analizador semiautomático de química sanguínea. Se espera encontrar en los resultados un aumento significativo en los niveles de colesterol y triglicéridos en gallinas suplementadas (T2) con ahuyama (*Cucurbita moschata*) y (T3) fruto de palma molido (*Elaeis guineensis*), con relación al (T1) alimento balanceado. El comportamiento de los niveles de glucosa sin variación significativa en ninguno de los tratamientos.

Palabras clave: *Gallus gallus*, colorimétrico, reactivos, fruto de palma, ahuyama.

Keywords: *Gallus gallus*, colorimetric, reagent, the fruit of Palm, pumpkin.

¹ Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. ricci.terrazza@unipaz.edu.co, Bacteriólogo.

² Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. claudia.santos@unipaz.edu.co, MV, Esp.

Bienestar Animal en la Feria de Ganados de Medellín

Animal Welfare at Medellín's Livestock Fair

Sandra Vélez Valencia¹

La Central Ganadera S.A., consciente de que el bienestar animal está directamente relacionado con la capacitación del personal que manipula a los semovientes, implementó desde el año 2010 el Programa de Formación Continua: "Arrieros de Profesión", enfocado al aprendizaje y entrenamiento de los arrieros para concientizarlos en dar a los animales el manejo adecuado desde su transporte, hasta el ingreso a la Feria y proceso de beneficio. Se buscó implementar y mantener los programas de Formación en el personal asistente al proceso Arrieros de Profesión. El programa se realiza cada año durante el primer semestre, a través de clases magistrales teóricas y prácticas de campo; es apoyado por profesionales de diferentes Instituciones Educativas y su gestación se logra mediante la alianza entre el sector público y privado en el Programa de Formación de Bienestar Animal en la Feria de Ganados de Medellín. En un territorio en donde culturalmente se golpeaba de manera irracional a los animales, se concebía un imaginario colectivo de maltrato, es allí en este contexto, donde se vienen formando y profesionalizando a los arrieros en un oficio tradicionalmente empírico, certificándolos en talleres para aprender sobre el bienestar animal, enalteciendo no sólo su labor, sino haciéndolos cada vez más conscientes de que los animales son seres sintientes que merecen ser tratados con dignidad hasta el final y cuidando además, las condiciones de la proteína obtenida de los semovientes que están dentro de las instalaciones de la Feria de Ganados de Medellín y la Planta de Beneficio. Damos sostenibilidad al programa formativo y desarrollo del ser proyectado al Bienestar Animal dentro de la cadena productiva cárnica, fundamentado en el trato adecuado al animal. La aceptación e impacto logrado se evidencia en la participación constante de 60 personas, que se sienten orgullosas del avance en sus estudios y de sus certificados de crecimiento personal y laboral, en donde el enfoque ha sido fortalecer el ser para el hacer. Sus testimonios resaltan la importancia de estos programas de formación para su profesión, en procura de erradicar el Maltrato Animal y coadyuvar en la calidad de la carne.

Palabras clave: Formación humana. Beneficio, calidad cárnica, arrieros

¹ Psicólogo, Esp; Universidad San Buenaventura

* Proyecto "Arrieros de Profesión" Sociedad Central Ganadera S.A. - Jefe de Gestión Humana Sociedad Central Ganadera S.A.- Medellín; gestion.humana@centralganadera.com

Keywords: Human training benefit, meat quality, arrieros

Agradecimientos

A los arrieros de la Feria de Ganados de Medellín y a esta gran institución, por brindar la historia y el conocimiento de la arriería en Colombia, a instituciones educativas como la Universidad de Antioquia, Universidad Nacional, el Sena, entidades como Alivi, Comfenalco por el apoyo con profesionales de diferentes disciplinas que han creído en este proceso, al personal del área de Gestión Humana y Comunicaciones de la Central Ganadera S.A. por siempre estar ahí y al Concejal Alvaro Múnera, quien nos ha orientado y apoyado en este camino del Bienestar Animal.



Parámetros electrocardiográficos en caninos deportistas

Electrocardiographic parameters in canine athletes

Silvia Posada Arias¹, Ricardo García Naranjo¹, Alejandro Saldarriaga Restrepo¹, Juliana Mira Hernández¹

El electrocardiograma (ECG) es considerado un instrumento esencial en la evaluación clínica del paciente cardiópata, el cual ofrece información sobre tamaño de las cámaras cardíacas, estado de oxigenación del miocardio y posibles disturbios electrolíticos y ácido-base, pudiendo sufrir variaciones entre razas y actividades deportivas a las que se exponga el individuo. El objetivo de este estudio fue evaluar los parámetros electrocardiográficos de perros practicantes de Agility, distribuidos en Antioquia-Colombia. Fueron evaluados 40 caninos entrenados, clínicamente sanos, de diferentes razas, de cualquier sexo y mayores de un año. Se hizo electrocardiograma (ECG) utilizándose un electrocardiógrafo TM 300 V (PC based ECG) para uso veterinario Temis Tecnología®. Los electrodos se colocaron así: amarillo en extremidad anterior izquierda, rojo en extremidad anterior derecha, verde en extremidad posterior izquierda y negro en extremidad posterior derecha. Los ECGs fueron realizados antes del ejercicio, justo después del ejercicio y 30 minutos después del ejercicio (momentos M1, M2 y M3) con el animal en decúbito lateral derecho y sin sedación. Los registros fueron obtenidos en derivaciones bipolares I, II y III, con velocidad de 25mm/s y sensibilidad de 10mm/mV. En M1, 22,5% (9/40) presentaron arritmia sinusal, 7,5% (3/40) taquicardia sinusal y 70% (28/40) tenían ritmo sinusal; en M2, 17,5% (7/40) presentaron arritmia sinusal, 12,5% (5/40) taquicardia sinusal y 70% (28/40) ritmo sinusal; y en M3, 17,5% (7/40) evidenciaron arritmia sinusal, 7,5% (3/40) taquicardia sinusal y 75% (30/40) tenían ritmo sinusal. La frecuencia cardíaca media fue $114,1 \pm 26,4$ latidos por minuto (lpm) en M1, $128,3 \pm 24,8$ lpm en M2 y $116,6 \pm 17,8$ lpm en M3. Todos los perros exhibieron onda P monofásica positiva con amplitud media de 0,2, 0,1 y 0,17 milivoltios (mV) en M1, M2 y M3, respectivamente. En M1 la amplitud de R fue $0,97 \pm 0,49$ mV, duración QRS 50 mseg (p25 46,7 y p75 60), duración segmento PR $48 \pm 17,1$ mseg y duración intervalo PP 541,7 mseg (p25 445; p75 603); en M2 amplitud de R fue $0,99 \pm 0,46$ mV, duración QRS 50 mseg (p25 44,2 y p75 60), duración segmento PR $52,33 \pm 18,54$ mseg y duración intervalo PP 498,3 mseg (p25 456,7; p75 535). Se puede concluir que no existen diferencias en los diferentes parámetros del ECG de perros que practican Agility pre y pos ejercicio, indicando tal vez la adaptabilidad a este ejercicio, evidenciando diferencias con otras razas de perros deportistas.

Palabras clave: Fisiología del ejercicio, electrocardiografía, perro.

Keywords: Exercise physiology, electrocardiography, dog.

¹ Corporación Universitaria Lasallista, Grupo de Investigación en Medicina Veterinaria GIVET. Caldas, Antioquia, Colombia.

*Correo de correspondencia: siposada@lasallistadocentes.edu.co

Incubación y eclosibilidad del huevo de avestruz: algunas características bajo condiciones del trópico colombiano

Incubating and hatchability ostrich egg: under some tropical features of colombian conditions

Juan David Cuello Daza¹, Ricardo Herrera Nieto¹, Walter Hernández Arroyave¹

El valor económico del avestruz, como animal de granja, depende en gran medida de su alta capacidad reproductiva, lo que implica un adecuado conocimiento del manejo de la incubación artificial como técnica para mejorar los bajos índices de natalidad hasta hoy observados. El objetivo del presente trabajo fue describir algunas características que pudieran servir como apoyo al conocimiento de técnicas de monitoreo de incubación artificial del huevo de avestruz, bajo las condiciones del Magdalena Medio Colombiano. Para ello, fueron recolectados 59 huevos de un criadero ubicado en el corregimiento La Mata del municipio de la Gloria (Cesar). Luego de su postura, los huevos fueron recogidos y desinfectados para su incubación. Las características relacionadas con la eclosibilidad fueron: El peso de cada uno de los huevos (EW), categorizándose como pequeños (≤ 1250 grs), medianos ($> 1250 - 1350$ grs) y grandes (> 1350 grs); la pérdida de peso durante la incubación (EWL) fue determinada aplicando la fórmula: $EWL (\%) = (\text{peso del huevo al primer día} - \text{pérdida de peso al día 40} / \text{peso del huevo al primer día}) \times 100$. Otra característica fue el conteo del número de poros grandes por Centímetro cuadrado de superficie de cáscara (LP), para determinarla, se seleccionaron tres áreas de la superficie de cada huevo (tres segmentos del ecuador y los dos polos); el conteo de los poros se realizó a través de un estereoscopio. Los resultados mostraron que el porcentaje de eclosibilidad de los huevos más grandes fue más alta (6.77) que los medianos (3.38) y los pequeños (1.7). El promedio de EWL incrementó significativamente ($p \leq 0.01$) en los huevos de talla grande (13.48), cuando se comparó con los de talla media (10.4) y pequeña (9). Por otro lado, el número de poros grandes/Cm² incrementó significativamente ($p \leq 0.01$) en los huevos grandes. Por tanto, la más alta eclosibilidad estuvo relacionada con el mayor tamaño del huevo, con la mayor pérdida de peso y con el mayor número de grandes poros. La más baja eclosibilidad (1.7%) fue encontrada en huevos con menor tamaño, menor pérdida de peso durante la incubación y menos de 7 grandes poros/Centímetro cuadrado.

Palabras clave: Estruticultura, criadero, ratitas, cáscara, poros

Keywords: Ostrich culture, breeder, ratites, shells, pores

¹ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ. Barranquilla. E mail: dir.mvz@unipaz.edu.co

Niveles de adiponectina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad

Adiponectin levels in laying hens and broilers four weeks old

José Henry Osorio¹; Yocner Edilson Quenán²

El tejido adiposo de las aves juega un papel importante en el metabolismo de los lípidos, ya sea indirecta o directamente en la regulación de la síntesis, transporte y degradación de los mismos, además el tejido adiposo tiene una mayor contribución a la síntesis de grasa, igualmente, secreta hormonas en diferentes órganos con efectos específicos, cada una sobre el metabolismo energético, entre ellas se encuentran la leptina, la adiponectina, la resistina, la visfatina, la vaspinina y la omentina. La adiponectina, es una proteína de 244 aminoácidos, sintetizada en adipocitos del tejido visceral principalmente, actúa a través de los receptores AdipoR1 y AdipoR2, expresados en el hígado y músculo esquelético respectivamente, está encargada de estimular la oxidación de ácidos grasos, reduce los triglicéridos plasmáticos y mejora el metabolismo de la glucosa mediante un aumento de la sensibilidad a la insulina. Se compararon los niveles de adiponectina entre gallinas ponedoras de la línea lohmann brown y hy-line y pollos broiler de 4 semanas de edad, analizando su correlación entre estirpes; establecer valores de referencia para los niveles de adiponectina en gallinas ponedoras y pollos broiler. Se obtuvo muestras de sangre en ayunas de 80 gallinas ponedoras (40 gallinas lohmann brown y 40 hy-line) y 80 pollos de engorde de la línea Cobb 500 de 4 semanas de edad (40 hembras y 40 machos). Se determinaron los niveles de adiponectina mediante Inmunoensayo enzimático tipo sandwich. Los resultados fueron analizados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 23, donde se aceptaba diferencia estadísticamente significativa cuando p valor es $< 0,05$. Las gallinas reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo y desviación estándar de: 1,26; 0,061; 11,83; y 2,83 respectivamente; los pollos de engorde reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación es-

Niveles de insulina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad

Insulin levels in laying hens and broilers four weeks old

José Henry Osorio¹; Yocner Edilson Quenán Caípe²

El páncreas aviar realiza dos funciones una exocrina y otra endocrina, en la primera segrega al duodeno enzimas digestivas e iones, y en la segunda realiza funciones por intermedio de los islotes de Langerhans. En las aves los islotes se describen de acuerdo a la especie y sitio lobar, sin embargo de manera general los islotes están formados por cuatro tipo de células distintas: β , α , δ y F, productoras respectivamente de glucagón, insulina, somatostatina y polipéptido pancreático. La insulina es un polipéptido formado por 51 residuos de aminoácidos y fue la primera proteína de estructura primaria que se determinó. Tiene dos encadenamientos largos del aminoácido o encadenamientos del polipéptido, la cadena A con 21 aminoácidos y la cadena B con 31 aminoácidos. Se compararon los niveles de insulina entre gallinas ponedoras de la línea lohmann brown y hy-line y pollos broiler de 4 semanas de edad, analizando su correlación entre estirpes; establecer valores de referencia para los niveles de insulina en gallinas ponedoras y pollos broiler. Se obtuvo muestras de sangre en ayunas de 80 gallinas ponedoras (40 gallinas lohmann brown y 40 hy-line) y 80 pollos de engorde de la línea Cobb 500 de 4 semanas de edad (40 hembras y 40 machos). Se determinaron los niveles de insulina mediante Inmunoensayo enzimático tipo sándwich. Los resultados fueron analizados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 23, donde se aceptaba diferencia estadísticamente significativa cuando p valor es $< 0,05$. Las gallinas reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 0,29; 0,0008; 0,791; y 0,18 respectivamente; los pollos de engorde reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 0,60; 0,0098; 3,57; y 0,62 respectivamente. De acuerdo al nivel de significación exacta o probabilidad asociada (sig. asintót. (bilateral), prueba de Mann-Whitney) es de 0,003, siendo este valor menor a 0,05, se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos contrastados,

1 PhD. Ciencias Biomédicas. Investigador Laboratorio de Investigación en Metabolismo. Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03 y Tutor Semillero de Investigación en Metabolismo. Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales-Caldas, Colombia. jose.osorio_o@ucaldas.edu.co

2 Enfermero Profesional. Asistente de Investigación, Laboratorio de Investigación en Metabolismo Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03. Integrante Semillero de Investigación en Metabolismo y Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales, Colombia.

1 PhD. Ciencias Biomédicas. Investigador Laboratorio de Investigación en Metabolismo. Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03 y Tutor Semillero de Investigación en Metabolismo. Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales-Caldas, Colombia. jose.osorio_o@ucaldas.edu.co

2 Enfermero Profesional. Asistente de Investigación, Laboratorio de Investigación en Metabolismo Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03. Integrante Semillero de Investigación en Metabolismo y Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales, Colombia

tándar de: 0,13; 0,018; 0,34; y 0,082 respectivamente. De acuerdo al nivel de significación exacta o probabilidad asociada (sig. asintót. (bilateral), prueba de Mann-Whitney) es de 0,002, siendo este valor menor a 0,05, se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos contrastados, con una confiabilidad del 95 %. Al encontrarse efecto de la estirpe sobre las concentraciones de adiponectina en gallinas ponedoras y pollos de engorde, los valores de referencia para adiponectina de acuerdo a la media son: 1,26 ug/ml y 0,13 ug/ml respectivamente.

Palabras clave: Adipocitoquinas, adiponectina, aves, metabolismo.

Keywords: Adipokines , adiponectin , birds, metabolism.

con una confiabilidad del 95 %. Al encontrarse efecto de la estirpe sobre las concentraciones de insulina en gallinas ponedoras y pollos de engorde, los valores de referencia para insulina de acuerdo a la media son: 0,29 ng/ml y 0,60 ng/ml respectivamente.

Palabras clave: Adipocitoquinas, insulina, aves, metabolismo.

Keywords: Adipocytokines, insulin, birds, metabolism.

Niveles de leptina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad

Leptin levels in laying hens and broilers four weeks old

José Henry Osorio¹; Yocner Edilson Quenán²

El tejido adiposo de las aves juega un papel importante en el metabolismo de los lípidos, ya sea indirecta o directamente en la regulación de la síntesis, transporte y degradación de los mismos, además el tejido adiposo tiene una mayor contribución a la síntesis de grasa, igualmente, secreta hormonas en diferentes órganos con efectos específicos, cada una sobre el metabolismo energético, entre ellas se encuentran la leptina, la adiponectina, la resistina, la visfatina, la vaspina y la omentina. La leptina es una hormona peptídica de 16kDa secretada por adipocitos blancos y es de vital importancia en la regulación del apetito, del metabolismo y las homeostasis de la energía en gallinas. Esto se debe principalmente a la importancia que tiene el hígado como principal actor en el proceso de la lipogénesis en estas especies. La expresión de leptina tanto en el hígado como en el tejido adiposo es dependiente de la grasa acumulada y del almacenamiento de lípidos y el receptor de leptina ubicado en el páncreas tiene una gran importancia fisiológica regulando tanto la producción de insulina como también la utilización de nutrientes por los tejidos periféricos como el musculo y el tejido adiposo. Se compararon los niveles de leptina entre gallinas ponedoras de la línea lohmann brown y hy-line y pollos broiler de 4 semanas de edad, analizando su correlación entre estirpes; establecer valores de referencia para los niveles de leptina en gallinas ponedoras y pollos broiler. Se obtuvo muestras de sangre en ayunas de 80 gallinas ponedoras (40 gallinas lohmann brown y 40 hy-line) y 80 pollos de engorde de la línea Cobb 500 de 4 semanas de edad (40 hembras y 40 machos). Se determinaron los niveles de Leptina mediante Inmunoensayo enzimático tipo sándwich. Los resultados fueron analizados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 23, donde se aceptaba diferencia estadísticamente significativa cuando p valor es $< 0,05$. Las gallinas reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 0,66; 0,0006; 1.83 y 0,44 respec-

1 PhD. Ciencias Biomédicas. Investigador Laboratorio de Investigación en Metabolismo. Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03 y Tutor Semillero de Investigación en Metabolismo. Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales-Caldas, Colombia. jose.osorio_o@ucaldas.edu.co

2 Enfermero Profesional. Asistente de Investigación, Laboratorio de Investigación en Metabolismo Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03. Integrante Semillero de Investigación en Metabolismo y Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales, Colombia.

Niveles de resistina en gallinas ponedoras y pollos de engorde de cuatro semanas de edad

Resistin levels in laying hens and broilers four weeks old

José Henry Osorio¹; Yocner Edilson Quenán²

La producción avícola se orienta a mejorar la eficiencia alimenticia optimizando el gasto calórico hacia el crecimiento de músculo magro y minimizando la cantidad de energía almacenada en el tejido adiposo. El tejido adiposo de las aves juega un papel importante en el metabolismo de los lípidos, ya sea indirecta o directamente en la regulación de la síntesis, transporte y degradación de los mismos, además el tejido adiposo tiene una mayor contribución a la síntesis de grasa, igualmente, secreta hormonas en diferentes órganos con efectos específicos, cada una sobre el metabolismo energético, entre ellas se encuentran la leptina, la adiponectina, la resistina, la visfatina, la vaspina y la omentina. La resistina es una proteína de 114 aminoácidos y su secreción está controlada por condiciones alimenticias y hormonales, es producida principalmente por los monocitos y tejido adiposo, con una estructura similar a las proteínas involucradas en procesos inflamatorios. La resistina es una proteína con efecto en los procesos de resistencia a la insulina; es también llamada RELM (resistin-like molecules) y hace parte de la familia FIZZ (found in inflammatory zones). Se compararon los niveles de resistina entre gallinas ponedoras de la línea lohmann brown y hy-line y pollos broiler de 4 semanas de edad, analizando su correlación entre estirpes; establecer valores de referencia para los niveles de resistina en gallinas ponedoras y pollos broiler. Se obtuvo muestras de sangre en ayunas de 80 gallinas ponedoras (40 gallinas lohmann brown y 40 hy-line) y 80 pollos de engorde de la línea Cobb 500 de 4 semanas de edad (40 hembras y 40 machos). Se determinaron los niveles de resistina mediante Inmunoensayo enzimático tipo sándwich. Los resultados fueron analizados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 23, donde se aceptaba diferencia estadísticamente significativa cuando P valor es $< 0,05$. Las gallinas reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 15,08; 0,76; 148,3 y 24,11 respectivamente; los pollos de engorde reportaron

1 PhD. Ciencias Biomédicas. Investigador Laboratorio de Investigación en Metabolismo. Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03 y Tutor Semillero de Investigación en Metabolismo. Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales-Caldas, Colombia. jose.osorio_o@ucaldas.edu.co

2 Enfermero Profesional. Asistente de Investigación, Laboratorio de Investigación en Metabolismo Universidad de Manizales. Cra. 9ª Nro. 19 – 03. Integrante Semillero de Investigación en Metabolismo y Laboratorio de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Universidad de Caldas. Calle 65 No 26-10 Manizales, Colombia.

tivamente; los pollos de engorde reportaron valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 0,60; 0,0004; 3,99 y 0,46 respectivamente. De acuerdo al nivel de significación exacta o probabilidad asociada (sig. asintót. (bilateral), prueba T) es de 0,472, siendo este valor mayor a 0,05, se puede afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos contrastados, con una confiabilidad del 95 %. Al no encontrarse efecto de la estirpe sobre las concentraciones de leptina en gallinas ponedoras y pollos de engorde, los valores de referencia para Leptina de acuerdo al promedio de las medias entre las especies es de 0,63 ng/ml.

Palabras clave: Adipocitoquinas, leptina, aves, metabolismo.

Keywords: Adipokines , leptin, birds, metabolism.

valores (ug/ml) de media, mínimo, máximo y desviación estándar de: 1,11; 0,74; 2,99 y 0,103 respectivamente. De acuerdo al nivel de significación exacta o probabilidad asociada (sig. asintót. (bilateral), prueba de Mann-Whitney) es de 0,000, siendo este valor menor a 0,05, se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos contrastados, con una confiabilidad del 95 %. Al encontrarse efecto de la estirpe sobre las concentraciones de resistina en gallinas ponedoras y pollos de engorde, los valores de referencia para resistina de acuerdo a la media son: 15,08 ug/ml y 1,11 ug/ml respectivamente.

Palabras clave: Adipocitoquinas, resistina, aves, metabolismo.

Keywords: Adipocytokines, resistin, birds, metabolism.

Parámetros hematológicos en burros criollos (*Equus asinus*) del trópico bajo colombiano

Blood parameters in creole donkeys (*Equus asinus*) in under tropic colombian

Yonairo Manuel Herrera Benavides¹; Clara Rugeles Pinto¹; Marcos Galeano Echavarría¹; Oscar David Vergara Garay¹.

El diagnóstico de las enfermedades en los animales depende en gran medida de los exámenes clínicos y resultados de laboratorio en los cuales se reflejan variaciones biológicas. Los valores hematológicos son muy importantes para la evaluación del estado fisiológico normal de un animal. Sin embargo, son muy pocos los trabajos que se han llevado a cabo en este aspecto en los burros. El objetivo de esta investigación fue determinar los valores medios de un hemograma para burros criollos del trópico bajo colombiano. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con muestreo no probabilístico por conveniencia; se tomaron muestras de 59 burros mayores de 3 años clínicamente sanos y alimentados con pasturas tropicales (*Dichantium aristatum*, *Dichantium annulatum*). Las variables determinadas fueron: leucocitos, linfocitos, monocitos, granulocitos, eosinófilos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media. Estos parámetros se obtuvieron por medio de un analizador hematológico (ABX Micros ESV 60). Los valores obtenidos fueron: leucocitos $7.59 \pm 1.72 \times 10^3/\text{mm}^3$, linfocitos $37.53 \pm 12.48\%$, monocitos $6.24 \pm 1.73\%$, granulocitos $56.25 \pm 12.58\%$, eosinófilos $7.25 \pm 3.19\%$, eritrocitos $4.84 \pm 0.94 \times 10^6/\text{mm}^3$, hemoglobina $9.15 \pm 1.13 \text{ g/dL}$, hematocrito $32.23 \pm 4.57\%$, volumen corpuscular medio $67.36 \pm 6.64 \mu\text{m}^3$, hemoglobina corpuscular media $19.29 \pm 2.18 \text{ pg}$ y concentración de hemoglobina corpuscular media $28.46 \pm 0.73 \text{ g/dL}$. Estos resultados sirven como referencia en clínica veterinaria y al sector académico investigativo para futuras investigaciones en burros criollos.

Palabras clave: Hemograma, clínica, glóbulos blancos, valores de referencia.

Keywords: Blood count, clinical, blood cells, reference values.

Perfil energético en burros criollos (*Equus asinus*) del trópico bajo colombiano

Energy profile to creole donkeys (*Equus asinus*) under tropical colombian

Yonairo Manuel Herrera Benavides¹; Clara Rugeles Pinto¹; Camilo José Ramírez López¹; Oscar David Vergara Garay¹.

El burro doméstico (*E. asinus*) se utiliza con frecuencia como un animal de trabajo en los países en desarrollo en todo el mundo. La determinación de los principales parámetros bioquímicos de los animales ayuda a los veterinarios a confirmar los diagnósticos clínicos, estimar la gravedad de los casos, seleccionar el tratamiento apropiado y evaluar los resultados. A pesar de los beneficios y ventajas que brindan los burros en el trabajo, la atención de la investigación dada a la especie es relativamente pequeña; de ahí, el hecho que la disponibilidad de datos biológicos disponibles en burros es escasa. El objetivo de esta investigación fue determinar el perfil energético de burros criollos del trópico bajo colombiano. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con muestro no probabilístico por conveniencia, se tomaron muestras de 53 burros mayores de 3 años clínicamente sanos y alimentados con pasturas tropicales (*Dichantium aristatum*, *Dichantium annulatum*). Las variables analizadas fueron: glucosa (GOD-POD), colesterol (CHOD-POD. Enzimático colorimétrico) y triglicéridos (GPO-POD. Enzimático colorimétrico). La determinación cuantitativa de los metabolitos fue realizada por espectrofotometría (Thermo Genesys 10) utilizando un kit comercial específico para el análisis de las variables (SPIN-REAC). Los valores obtenidos de las variables analizadas fueron: glucosa (mg/dL) 67.44 ± 12.86 , colesterol (mg/dL) 79.78 ± 14.01 y triglicéridos (mg/dL) 96.97 ± 35.63 . Los rangos normales definidos en este trabajo son muy útiles para la rutina clínica y como base para futuras investigaciones científicas con la raza de burros criollos.

Palabras clave: Glucosa, colesterol, triglicéridos, metabolismo.

Keywords: Glucose, cholesterol, triglycerides, metabolism.

¹ Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT. Montería, Colombia. E-mail: yonairo@yahoo.es

¹ Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT. Montería, Colombia. E-mail: yonairo@yahoo.es

Perfil mineral en burros criollos (*Equus asinus*) del trópico bajo colombiano

Mineral profile in donkeys criollos (*Equus asinus*) in under tropic colombian

Yonairo Manuel Herrera Benavides¹; Clara Rugeles Pinto¹; Camilo José Ramírez López¹; Oscar David Vergara Garay¹.

Existen minerales en cantidades relativamente importantes (macrominerales) y otros en pequeñas cuantías (microminerales u oligoelementos), cumplen funciones estructurales, participan en diferentes reacciones, en funciones vitales de regulación y en el sistema inmunitario. En muchos casos las deficiencias de uno o más minerales se presentan en forma subclínica, problema que demanda el estudio del perfil mineral a través del análisis de laboratorio. El objetivo de esta investigación fue determinar los valores medios de minerales sanguíneos para burros criollos del trópico bajo colombiano. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con muestro no probabilístico por conveniencia. Se tomaron muestras de 38 burros mayores de 3 años clínicamente sanos y alimentados con pasturas tropicales (*Dichantium aristatum*, *Dichantium annulatum*). Las variables determinadas fueron: calcio (o-Cresolftaleina), fósforo (Fosfomolibdato UV) y magnesio (Azul de Xilydil. Colorimétrico). La determinación cuantitativa de los metabolitos fue realizada por espectrofotometría (Thermo Genesys 10) utilizando un kit comercial específico para el análisis de las variables (SPINREAC). Los valores séricos obtenidos fueron: calcio (mg/dL) 10.84 ± 2.44 , fósforo (mg/dL) 5.76 ± 1.93 y magnesio (mg/dL) 2.44 ± 0.80 . Estos resultados sirven como referencia en clínica veterinaria y al sector académico investigativo para futuras investigaciones en burros criollos.

Palabras clave: Calcio, alimentación, fósforo, minerales.

Keywords: Calcium, food, phosphorus, minerals.

¹ Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT. Montería, Colombia. E-mail: yonairo@yahoo.es

Evaluación sistema de empaque (abierto o cerrado) en vitrificación de embriones ovinos obtenidos in vivo

Evaluation of packaging vitrification system (open or closed) from ovine embryos in vivo

Daniel Fernando González Mendoza¹ Erika Eliana Toloza Gordillo² Claudia Jiménez Escobar³

El propósito de esta propuesta de investigación es buscar un método más eficiente, que elimine la contaminación potencial del proceso de vitrificación considerada una de las desventajas de esta biotecnología reproductiva cuando se utilizan empaques abiertos. Para el estudio se utilizarán ovinos cruces de razas Katadin Pelibuey y Dorset. Seleccionando 25 hembras adultas entre primero y sexto parto, las cuales estarán en buenas condiciones sanitarias y nutricionales. Cada semana durante cinco semanas se sincronizarán un grupo de cinco ovejas, mediante esponjas vaginales impregnadas con 60mg de Acetato Medroxiprogesterona, por 13 días. El tratamiento de superovulación se realizará entre el día 11 al 14, con 160mg de la hormona foliculo estimulante -pFSH en ocho dosis decrecientes intramuscular cada 12h. Concomitante con la remoción del dispositivo vaginal en el día 13. Se detectará celo con el macho vasectomizado y se realizará monta natural controlada con los machos reproductores. Al día siete de la monta, se realizará la recolección por medio de laparotomía. Luego evaluación y clasificación de embriones de acuerdo a protocolo de la IETS. Solo serán utilizados en los tratamientos de criopreservación, los embriones categorizados como excelentes y buenos. Se espera utilizar 60 embriones producidos in vivo. El total de embriones se dividirá en dos tratamientos; el primer grupo control que constará del 50% de los embriones vitrificados en método empaque Abierto OPS (open-pulled straw) y el segundo tratamiento experimental del 50% de los embriones vitrificados por el método cerrado pajillas de 0.25cc. divididos equitativamente por etapa de desarrollo y tipo de empaque. Los embriones de vitrificados serán evaluados inmediatamente y cultivados

1 M.V.Z., Esp. en Producción Animal. Estudiante Maestría Salud Animal Grupo Investigación Reproducción Animal y Salud de Hato, Universidad Nacional de Colombia, dafgonzalezme@unal.edu.co Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co.

2 Matemática. MsC(c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

3 DVM, MSC, DVSC, DACT Profesor Asociado Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia. Grupo investigación Reproducción Animal y Salud de Hato, cjimenez@unal.edu.co.

Uso de la progesterona en protocolos de sincronización de celo en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*)

Use of Progesterone in oestrus synchronizaton protocols in water buffalo (*Bubalus bubalis*)

Benjamín Londoño Soto¹, Daniel F Serna Gómez¹, Luis F Gallego Arcila¹, Sergio Montoya Botero¹; Felipe Gual Restrepo¹, Alejandro Saldarriaga Saldarriaga¹, David Stiven Ríos López¹, Jesús A Berdugo Gutiérrez^{2*}, Diana M Bolívar Vergara^{3*}

La cría de búfalos ha tenido un incremento del 16% anual durante los últimos cinco años, existiendo gran interés de aumentar la población y su productividad mediante el uso de biotecnologías reproductivas, entre ellas la inseminación artificial. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del uso de progesterona sobre la tasa de preñez en protocolos de sincronización de ovulación para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en la época reproductiva favorable. Se utilizaron 16 búfalas paridas en ordeño, las cuales fueron asignadas al azar en dos tratamientos. T1: sincronización con implante de progesterona; T2: protocolo ovsynch. Las búfalas fueron inseminadas con semen de un reproductor con fertilidad probada. Se evaluó la preñez al día 28, la respuesta ovárica mediante el uso de ecografía y los niveles de estradiol y progesterona con ELISA. Con la prueba de Ji-Cuadrado se evaluó el efecto de la progesterona, con una prueba de T el efecto del peso, días en leche, niveles de progesterona y estradiol el día de la IA y postovulación sobre la tasas de preñez. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo de medidas repetidas en el tiempo, para analizar los niveles hormonales durante el protocolo. La tasa de preñez general fue 31,2%, sin presentarse diferencia significativa entre los tratamientos ($p=0.1056$). No se encontró efecto del peso, los días en leche, niveles de progesterona y estradiol sobre la tasas de preñez ($p > 0.05$). Los niveles de progesterona fueron más altos al momento de la inyección de prostaglandina ($p=0.0006$) y 5 días posovulación, ($p= 0.005$) que en la IA. El estradiol no mostró diferencias significativas en los días analizados. Se presentó alta variación en los niveles de progesterona al momento de la aplicación de la prostaglandina 0,2 y 25 ng/ml y de estradiol en el momento de la inseminación 47,4 y 212,7 ng/ml. Se concluye que el uso de la progesterona en los protocolos de sincronización de ovulación, no confiere ventajas sobre el protocolo usualmente utilizado

1 Grupo Probúfalos, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín.

2 Grupo Probúfalos, Centro Latinoamericano para el estudio del búfalo. Medellín Colombia.

3 Grupo Probúfalos, Grupo BIOGEM, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

* jaberdugog@unal.edu.co; dmboliva@unal.edu.co

en una incubadora de 5% de CO₂ en aire a 39° C por 72 horas para observar la tasa de expansión y eclosión. Se determinará el porcentaje de embriones re-expandidos a las 24, 48 y 72 horas post desvitrificación y la tasa de eclosión. Se compararán las tasas de supervivencia con la prueba de chi-cuadro, las diferencias significativas se tomarán con un $p < 0,05$. Con el desarrollo de este trabajo se espera obtener información en cuanto a su aplicación en ovinos y su eficiencia y aplicación a nivel comercial.

Palabras clave: Criopreservación, ovejas, devitrificación, pajilla abierta (OPS), pajilla 0,25 cc

Keywords: Cryopreservation, sheep, devitrification, open-pulled straw, pulled 0,25cc

Agradecimientos

Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Escuela Posgrado Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional Colombia sede Bogotá; Colciencias.

para la época reproductiva favorable en la especie. Debe considerarse la variación hormonal individual al momento de aplicar los protocolos de IATF.

Palabras clave: Búfalas en ordeño, hormonas, protocolo ovsynch

Keywords: Milking buffaloes, hormones, ovsynch protocol

Agradecimientos

Los autores agradecen por la financiación a la Universidad Nacional de Colombia, Programa Nacional de Semilleros de Investigación, Creación e Innovación de la Universidad Nacional de Colombia 3023-2015, Proyecto Código 30166. A la Asociación Colombiana de Criadores de Búfalos por facilitar el semen, y a GARLEMA S.A. (bufalera El Teatro) por permitir el uso de sus animales.

Efecto de diferentes métodos de descongelación sobre la funcionalidad espermática en toros *Bos Taurus*

Effect of different methods of thaw on the functionality sperm in bulls *Bos Taurus*

Elkin Orlando Romero Cárdenas¹, Gustavo Arguello Rueda²

Alcanzar la preñez en procesos de inseminación artificial (IA) requiere que el semen utilizado sea fecundante. El semen utilizado en los programas de IA ha tenido que pasar en la mayoría de los casos por un proceso de criopreservación, cuyo objetivo es el mantenimiento de la viabilidad y funcionalidad celular a temperaturas menores a 100 °C, para la inseminación este material debe ser descongelado; los protocolos convencionales (existen varios) para la descongelación seminal recomiendan descongelar a 37°C durante 30 segundos, según Pace *et al* (1981) a esta temperatura y a este tiempo se han logrado los mayores índices de no retorno a celo con preñez positiva. No obstante Bernardi *et al* (2015), afirman que un incremento progresivo de la temperatura y un acortamiento de tiempo durante el protocolo de descongelación evitan el shock térmico que provocaría la muerte de los espermatozoides. Se evaluó el efecto de diferentes métodos de descongelación sobre la funcionalidad espermática del semen criopreservado de toros *Bos Taurus*, para tal fin se evaluaron 15 pajillas de la raza Holstein y 15 de la raza Pardo Suizo sometidas a tres tratamientos de descongelación siendo T1 37°C durante 30 segundos, T2 70°C durante 6-8 seg y T3 75°C durante 6-8 seg. Las variables evaluadas fueron supervivencia, integridad de la membrana acrosomal e integridad bioquímica de la membrana plasmática. Para el análisis se utilizó la estadística descriptiva comparando los resultados en cada genotipo respecto a los tratamientos usados mediante ANAVA para cada uno de los tratamientos empleados. Las pruebas estadísticas se compararon al nivel de significación máxima de 0.05, usando el programa IBM SPSS Statistics 22.0. Se evidenció diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los genotipos por tratamiento, siendo más manifiesta la evidencia en el genotipo Pardo Suizo. Los resultados sugieren que los genotipos responden de manera diferente a la evaluación de las variables tenidas en cuenta. Igualmente las variables se afectan en menor o mayor grado dependiendo del genotipo y del tratamiento a que sea sometida. Se infie-

1 MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. elkin.romero@unipaz.edu.co

2 MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. gustavo.arguello@unipaz.edu.co

Efecto del norgestomet en la producción de embriones *in vitro* en vacas *Bos taurus* y *Bos indicus*

Effect of norgestomet in *in vitro* embryo production of *Bos taurus* and *Bos indicus* cows

Héctor Javier Narváez^{1*}, Reginaldo da Silva Fontes²; Bruno Campos de Carvalho³, Lilian Tamy Iguma³, Raquel Valeira Serapião⁴, Agostinho Camargo⁴, Clara Slade Oliveira³, Eduardo Shimoda⁵, Gina Marcela Micán⁶

Se considera que la administración exógena de progesterona o progestágenos aplicados antes de la OPU, pueden mejorar la calidad de los ovocitos recuperados, influenciando la producción de embriones de origen *in vitro*. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la sincronización de la onda folicular utilizando un implante auricular de norgestomet usado o dos implantes nuevos en vacas de las razas Gyr y Holstein, sometidas a un programa de producción de embriones *in vitro*. Un total de 12 vacas multíparas (seis vacas de ambas razas), no lactantes, fueron seleccionadas. Todos los animales fueron sometidos a seis sesiones de aspiración folicular con intervalos de 14 días. Fue realizado un delineamiento "crossover" y en cada sesión de aspiración las vacas fueron alternadamente sometidas a cada uno de los tratamientos hormonales: tratamiento control (animales que no recibieron implante auricular de norgestomet), tratamiento norgestomet bajo (animales que recibieron un implante auricular usado) y tratamiento norgestomet alto (hembras que recibieron dos implantes auriculares nuevos). La OPU fue realizada tres días después de la emergencia folicular y los implantes fueron removidos 24 horas después. Los ovocitos recuperados fueron evaluados morfológicamente y sometidos a maduración, fertilización y cultivo *in vitro*. Fueron considerados en el modelo estadístico los tratamientos, los grupos genéticos y las sesiones de aspiración folicular, siendo verificadas las influencias de estos factores y las interacciones mediante ANOVA, en los casos en que fue obtenido efecto significativo ($p < 0.05$) fueron comparadas las medias por el test de Tukey. Fue observado efecto significativo en las

1 Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Santander – Bucaramanga, h.narvaez@mail.udes.edu.co;

2 Docente Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Brasil;

3 Investigadores EMBRAPA Gado de Leite – Brasil;

4 Investigadores Pesagro-Rio – Brasil;

5 Docente Universidade Candido Mendes – Brasil;

6 Médico Veterinario Independiente – Colombia

* Este trabajo fue financiado por EMBRAPA Gado de Leite, Pesagro-Rio y la Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Brasil) y realizado en el Campo Experimental Hacienda Santa Monica – Brasil.

re una disminución de la injuria a medida que se aumenta la temperatura de descongelación y se disminuye el tiempo de inmersión de la pajilla.

Palabras clave: Anormalidades espermáticas, membrana celular, vacuola apical, acrosoma.

Keywords: Sperm abnormalities, cellular membrane, apical vacuole, acrosome.

Agradecimiento especial al profesor Norberto Villa Duque, MVZ, Esp, Msc, docente de la escuela de MVZ del Instituto Universitario de la Paz por su disposición, tiempo y conocimiento para la elaboración de este proyecto.

vacas de la raza Gyr en el número de ovocitos grado 1 del tratamiento norgestomet bajo en relación a los tratamientos control y norgestomet alto ($4,0 \pm 0,6$ vs $1,1 \pm 0,5$ y $2,4 \pm 0,8$, respectivamente) y en el número de blastocistos en el día siete del tratamiento de norgestomet bajo ($5,1 \pm 0,5$) en relación a los tratamientos control ($3,0 \pm 0,7$) y norgestomet alto ($2,7 \pm 0,6$). Fue concluido que la inserción de un implante auricular de norgestomet de segundo uso en vacas de la raza Gyr, mejora el número de ovocitos grado 1 y la producción de embriones en el día 7.

Palabras clave: Embrión, *in vitro*, ovocitos, bovinos

Keywords: Embryo, *in vitro*, oocytes, cattle

Evaluación de marcadores moleculares y su relación con la congelabilidad del semen equino

Molecular markers evaluation and its relationship with equine semen freezability

Alexandra Usuga Suárez¹, Jorge Enrique Gómez Oquendo², Giovanni Restrepo Betancur³

En equinos, la utilización de características de tipo cuantitativo al momento de evaluar el desempeño reproductivo y de realizar el proceso de selección para los programas de mejoramiento genético, no es frecuente. El objetivo de esta investigación fue evaluar marcadores moleculares en equinos criollos colombianos y su relación con la congelabilidad seminal. A partir de 100 muestras sanguíneas de caballos criollos colombianos se evaluaron los polimorfismos SNP CRISP3c+199A>G y SNP CRISP3c566C>A, por medio de secuenciación y se determinaron las frecuencias alélicas y genotípicas para dichos polimorfismos. 30 de estos reproductores, fueron colectados por el método de vagina artificial, para la obtención de dos eyaculados por animal. Para cada eyaculado se evaluaron parámetros de calidad seminal como movilidad total (MT), movilidad progresiva (MP), VSL, VCL, VAP, ALH y BCF, mediante un sistema de análisis computarizado (SCA®); vitalidad espermática (VE), mediante el kit Live/Dead (Molecular Probes Inc); morfología espermática (MA), mediante la técnica de tinción eosina-negrosina; e integridad de la membrana plasmática (IM) mediante la prueba HOS. Para la evaluación estadística se ajustaron modelos lineales generalizados (GLM) y las medias entre los genotipos se compararon por la prueba de Tukey. Las frecuencias alélicas encontradas para el SNP CRISP3c+199A>G (SNP1) fueron de 0.40 para el alelo G y de 0.60 para el alelo A; las frecuencias genotípicas fueron de 0.21, 0.39 y 0.40 para los genotipos GG, AG y AA respectivamente. Para el SNPCRISP3c+566C>A (SNP2), las frecuencias alélicas encontradas fueron de 0.65 para el alelo C y de 0.35 para el alelo A; las frecuencias genotípicas fueron de 0.46, 0.37 y 0.17 para los genotipos CC, AC y AA respectivamente. Para ambos polimorfismos, se encontró un efecto significativo ($p < 0,05$) para todos los parámetros de calidad de semen fresco y post-descongelación evaluados con excepción de VSL para el SNP1 y de la morfología espermática en fresco y de ALH post-descongelación para

1 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia. E-mail: ausuga@ces.edu.co

2 Facultad de Ciencias Agrarias, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia. E-mail: jgomez@elpoli.edu.co

3 Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia. E-mail: grestre0@unal.edu.co

Evaluación del H89 sobre la capacitación y fertilización de espermatozoides equinos criopreservados

Assessment of H89 on capacitation and fertilization of cryopreserved equine sperm

Mariano Eliécer Acosta Lobo¹, Giovanni Restrepo Betancur²

La criopreservación de semen equino facilita su uso en programas de inseminación artificial y mejoramiento genético, independientemente de la ubicación, disponibilidad o estado del ejemplar equino. Adicionalmente, su uso se ha extendido al desarrollo de biotecnologías de la reproducción asistida y a procesos de producción de embriones tanto *in vivo* como *in vitro*. Sin embargo, con el semen criopreservado se han conseguido tasas más bajas de fertilidad comparadas con las obtenidas con semen refrigerado. Este detrimento en la fertilidad pos-descongelación se atribuye al estrés sufrido por las células espermáticas durante los procesos de congelación-descongelación, adición y remoción de crioprotectores y procesos de centrifugación. La membrana celular, estructura necesaria en los procesos de capacitación y fertilización, es una de las estructuras más seriamente afectadas por la criopreservación, ya que causa una desregulación de los niveles de calcio en el espermatozoide conduciendo a una capacitación prematura y reduciendo su expectativa de vida funcional, fenómeno conocido como criocapacitación. A nivel mundial se están realizando múltiples estudios enfocados a mejorar los procesos de criopreservación del semen equino y a encontrar sustancias que atenúen el daño ocasionado por este proceso. Precisamente para contribuir al conocimiento sobre moléculas que disminuyan el estrés de la célula espermática durante el proceso de congelación, disminuyendo el daño a su estructura, maquinaria molecular y fisiología, escogimos para este proyecto la evaluación de un inhibidor de la capacitación espermática (H89), adicionado al diluyente seminal durante la congelación, y su efecto sobre la calidad espermática de caballo criollo colombiano. Con este fin, se efectuarán un conjunto de evaluaciones que incluyen: 1) Cinemática del esperma pos-descongelación 2) Estabilidad de la membrana celular como indicador de capacitación espermática 3) Porcentaje de cigotos obtenidos por fertilización *in vitro*. Se utilizarán baterías de pruebas como ci-

1 Grupo de Investigación en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Medellín. maria-no.acosta@uam.edu.co

2 Grupo de Investigación En Biotecnología Animal. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Facultad de Ciencias Agrarias Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Medellín. grestre0@unal.edu.co

el SNP2, lo que denota la influencia de estos efectos sobre la fertilidad potencial del semen de esta especie. Se concluye que el genotipo dentro de los SNPs evaluados, presenta un efecto sobre la calidad seminal post-descongelación de caballos criollos colombianos.

Palabras clave: CRISP3, criopreservación, espermatozoide

Keywords: CRISP3, cryopreservation, sperm

tometría de flujo, CASA y microscopía convencional. Con los resultados de las anteriores evaluaciones, esperamos encontrar que el uso de esta molécula conlleve a un mejoramiento de la calidad espermática pos-descongelación.

Palabras clave: Criopreservación, criocapacitación, membrana, citometría de flujo, fertilización *in vitro* heteróloga

Keywords: Cryopreservation, crio-capacitation, celular membrane, flow cytometry, heterologous *in vitro* fertilization

Agradecimientos

Al proyecto de Investigación: Efecto de endocannabinoides sobre la capacitación de espermatozoides equinos sometidos a congelación, aprobado en convocatoria interna para financiación de proyectos de investigación 2013. Departamento de Investigación. Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Este proyecto financia parte de la propuesta doctoral de Mariano Acosta Lobo, actualmente estudiante de doctorado en Biotecnología en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín

Efecto de la descongelación sobre la integridad de las membranas espermáticas de bovinos *Bos indicus*

Unfreezing effect over the integrity of spermatic membranes in *Bos indicus* bovine

Norberto Villa Duque¹ Swelen Yamile Chaverra Benavides²

El retorno de las células espermáticas a las condiciones fisiológicas pos criopreservación y su manipulación es crítico para la supervivencia celular, pues altera las propiedades químicas, térmicas y eléctricas de las membranas plasmática y acrosomal. En el presente trabajo se evaluó la descongelación y la aplicación del semen en 33 ganaderías bovinas del Magdalena Medio en los departamentos de Boyacá, Cesar y Santander. Se estudió, *in vitro*, el efecto de los errores encontrados sobre la supervivencia e integridad de las membranas plasmática y acrosomal; la recolección de información en fincas se realizó mediante formulario específico. El estudio *in vitro* de los errores más relevantes se ejecutó en el laboratorio de Biotecnología Reproductiva Animal del Instituto Universitario de la Paz (Barrancabermeja, Colombia), y consistió en someter pajillas comerciales de 0.5 ml (30x10⁶ epzs), de toros Brahman y Gyr (*Bos Indicus*), a la técnica instrumental convencional y a tres modificaciones de la misma (errores más frecuentes), en un diseño completamente al azar. En ninguna de las fincas evaluadas se aplicó correctamente la práctica de la inseminación artificial. Los errores más frecuentes y notorios fueron: el exceso de tiempo utilizado para la extracción de la pajilla del termo de almacenamiento, la descongelación de la pajilla en la axila y la no combinación correcta entre tiempo y temperatura. Los resultados no evidenciaron diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los tratamientos evaluados para la supervivencia, la integridad de la membrana acrosomal (IMa) y la integridad estructural de la membrana plasmática (IMp). No obstante toman relevancia los resultados porcentuales respecto al tratamiento convencional, los cuales, fueron los únicos que estuvieron por encima de las medias establecidas como mínimas en favor de la capacidad fecundante del semen. Los valores más bajos para supervivencia, integridad y resistencia de membranas correspondieron al semen del genotipo Brahman. El semen del genotipo Gyr, mostro una mayor resistencia a la injuria y a la acción deletérea por efecto de la criopreservación y por efecto de las fallas en la manipulación en el momento de la descongelación de la pajilla.

Palabras clave: Acrosoma, criopreservación, deletéreo, plasmática, supervivencia

Keywords: Acrosomal, cryopreservation, deleterious, plasma, survival

¹ MVZ, Docente UNIPAZ. Grupo de Investigación en Producción y Ciencia Animal (PROCA). Barrancabermeja. norberto.villa@unipaz.edu.co

² Egresada Escuela de MVZ. UNIPAZ. Barrancabermeja..

Efecto del sexaje y ubicación del semen en preñez de novillas inseminadas a tiempo fijo

Effect of sexing and locating semen in the pregnancy of heifers inseminated at fixed time

Norberto Villa Duque¹, Jorge Humberto Contreras Castro²

El sexaje del semen es un proceso costoso y altera el potencial fertilizable de los espermatozoides, su utilización en la inseminación artificial ha disminuido notoriamente los índices de concepción. Igualmente, la ubicación del semen en el aparato tubular reproductivo de una novilla o vaca influye en el índice de preñez, ya que debe responder al bloqueo que a través de la acción química e inmunológica ejerce la hembra, evitando así que se presente una poliespermia. En este proceso mueren miles de espermatozoides que no logran sobrevivir en un medio adverso al de su procedencia, al cual necesitan adaptarse mientras se capacitan. En el presente trabajo se evaluó el efecto del sexaje y la ubicación del semen sexado sobre la tasa de preñez en novillas Gyrolando inseminadas a tiempo fijo. La evaluación *in vitro* de la integridad de las membranas espermáticas se realizó en el Laboratorio de Biotecnología Reproductiva Animal del Instituto Universitario de la Paz y consistió en someter el semen de pajillas de 0,25 ml del mismo lote del toro a utilizar, sexado y no sexado (convencional), a la valoración de la integridad y resistencia de la membrana plasmática y la integridad de la membrana acrosomal. El efecto de la ubicación del semen sexado en el momento de la inseminación artificial sobre la tasa de preñez se evaluó en la Hacienda El Cristal del Municipio de Sabana de Torres y consistió en inseminar 22 novillas, ubicando el semen en diferentes sitios del aparato tubular reproductivo de las novillas (11 en el cuerpo y 11 en el cuerno del útero). La valoración en el laboratorio se realizó mediante ANOVA y el efecto de la ubicación del semen se valoró mediante Z calculado. Los resultados evidenciaron diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el semen sexado y el convencional para la integridad y resistencia de la membrana plasmática y para la integridad de la membrana acrosomal. Igualmente, los resultados señalaron diferencia significativa ($p < 0.05$) respecto a la ubicación del semen. En este trabajo, los resultados mostraron que la ubicación del semen en el cuerno del útero favorece la tasa de preñez cuando se utiliza semen sexado.

Palabras clave: Acrosomal, espermatozoide, membrana, plasmática

Keywords: Acrosome, spermatozoa, membrane, plasmatic

¹ 1 MVZ, Docente UNIPAZ. Grupo de Investigación en Producción y Ciencia Animal (PROCA). Barrancabermeja. norberto.villa@unipaz.edu.co

² Biólogo M, Docente UNIPAZ. Grupo de Investigación en Producción y Ciencia Animal (PROCA). Barrancabermeja.

Análisis convencional y funcional de la calidad seminal en machos ovinos

Analysis conventional and functional of semen quality in male sheep

Yurany Arboleda Marín¹; Daniela Alejandra González Gavidia¹; Leidy Katherine Lopera Mesa¹; Paula Cristina Lalinde Acevedo²; Andrés Felipe Mejía³; Walter Cardona Maya⁴; Henry Cardona Cadavid⁵.

La producción ovina en Colombia aún presenta bajos niveles de tecnificación zootécnica. La evaluación reproductiva, la selección de individuos mejoradores y la utilización de biotecnologías reproductivas para su multiplicación, son herramientas importantes que actualmente contribuyen notablemente en el desarrollo de los índices productivos y el aumento del censo ovino en Colombia. Al elegir un macho como futuro reproductor se debe determinar que presente un buen estado general de salud y características genéticas y fenotípicas superiores a las de sus contemporáneos, como por ejemplo: cualidades testiculares (fisiología, función y anatomía) y seminales (volumen y concentración espermática). El objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad seminal de machos ovinos por medio de análisis seminal convencional y funcional. Fue colectado por electro-eyaculación y posteriormente analizado el semen de 10 machos ovinos puros de diferentes razas del departamento de Antioquia. El promedio de los 10 machos fue 35 cm en la circunferencia escrotal (CE), volumen (2,1 mL), concentración (776 mill/mL), pH (8), motilidad individual (80%) y masal (4) además de 4 en vigor híbrido. Respecto al análisis funcional mediante citometría de flujo, se observó la integridad de membrana plasmática promedio de 54.6%, el potencial de membrana mitocondrial (42.2%), el índice de fragmentación del DNA (13.4%), la lipoperoxidación de la membrana (52.2%) y la producción de especies reactivas de oxígeno (26.2%). Todos los resultados se encuentran dentro de los rangos óptimos, a excepción del volumen, que se encuentra por encima del promedio (1 mL), lo que probablemente está haciendo que la concentración espermática se reduzca; esto puede presentarse como consecuencia del método de colecta implementado (electro-eyaculación). Estos resultados permiten establecer los

1 Estudiante de Zootecnia, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). yurany.arboleda@udea.edu.co

2 Bióloga, Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). biopala-la8@gmail.com

3 MV. Empresa de Biotecnología de la Reproducción Ge3 (Medellín, Colombia). a.mejia@g3biotecnologia.com

4 Bact, Msc, Ph.D. Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). wdario.cardona@udea.edu.co

5 Zoot, MSc, Ph.D. Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). henrycadavid@gmail.com

parámetros seminales (convencionales y funcionales) de referencia en los ovinos manejados en Colombia, con el fin de observar su comportamiento reproductivo. Finalmente, se sugiere la necesidad de que a todos los machos que se comercialicen y principalmente a aquellos de razas puras que se dicen ser mejoradores genéticos, se les realicen por los vendedores o compradores, evaluaciones andrológicas por métodos convencionales, en combinación con pruebas funcionales mediante citometría de flujo para asegurar que su valor comercial corresponda con su utilidad reproductiva en la granja ovina.

Palabras claves: Dorper, Katahdin, reproducción, Santa Inés, semen, viabilidad

Keywords: Dorper, Katahdin, reproduction, Santa Ines, semen, viability

Agradecimientos

Granjas ovinas: Las Esmeraldas, L`agnello, Universidad Nacional de Colombia, Los Yarumos y La Polka. Sostenibilidad CODI-Universidad de Antioquia UdeA 2016 para el Grupo de investigación GaMMA y Sostenibilidad CODI-Universidad de Antioquia UdeA 2016 para el Grupo Reproducción



Influencia ambiental que afectan la reproducción en vacas con predominio *indicus* en sabanas araucanas

Environmental influences that affect reproduction in cows *indicus* predominance in Arauca savannas

Arcesio Salamanca C.^{1*}; Mauricio Vélez T.²; Jannet Bentez M.¹

En las regiones del trópico, las vacas mestizas se caracterizan por presentar variación en los parámetros reproductivos, la cual es causada principalmente por factores de tipo ambiental. El objetivo fue determinar algunos factores ambientales que afectan la edad al primer parto (EPP) y el intervalo entre partos (IEP) en vacas del sistema doble propósito en el municipio de Arauca, Colombia. Se analizó la información de 176 y 110 datos de EPP e IEP respectivamente, de vacas con más del 50% de predominio de las razas *indicus* Cebú Brahmán comercial, Sahiwal, Gir y Gucerá. Se consideró el efecto de los factores fijos para EPP: Finca (FIN: 1, 2, 3), época de primer parto (EPPP: seca, lluviosa), año de primer parto (APP: 1992....2011), sexo de la cría (SCR: M, H). Para IEP: finca (FIN), época de intervalo entre partos (EIP), año de intervalo entre partos (AIEP), sexo de la cría (SCR) y número de parto (NP: 1...7). Los datos se analizaron utilizando los procedimientos GLM de SAS y para la comparación de medias se usó el test Duncan con un nivel de significancia de 0,05. La media estimada para la EPP fue de 1243.56 ± 160.3 días y para el IEP fue de 608.03 ± 165.4 días. Los mínimos y máximos valores fueron de 954 y 1976 días para EPP con un CV de 15,17%; y de 306 y 1386 días para IEP con un CV de 30,2%. La FIN y el APP fue un factor de variación significativo ($p < 0,05$) para la EPP, mientras que el NP y el AIEP fue un factor de variación significativo ($p < 0,05$) para el IEP. Los demás factores no fueron significativos ($p > 0,05$) para los parámetros analizados. Se concluye que la influencia ambiental sobre los parámetros reproductivos depende de la región donde se localice el sistema de producción y se relaciona con el manejo técnico y productivo propio de cada finca. Los valores encontrados pueden considerarse adecuados para el sistema de producción dada las condiciones de manejo en la sabana inundable y está dentro del rango establecido para los grupos raciales con predominio de las razas cebuinas.

Palabras clave: cruzamiento, parto, edad, clima tropical (AGROVOC)

1 Grupo de Investigaciones Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca., Km 1 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia. Correo electrónico: * asaca_65@yahoo.es

2 Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias

Estudio determinación características canal cárnica de los ovinos sacrificados planta de beneficio de Chocontá Cundinamarca

Determination and studies of quality characteristics of sheep meat of slaughtering line of Choconta Cundinamarca

Christian Camilo Acevedo Castañeda¹ Erika Eliana Toloza Gordillo² William Torres³ Daniel Fernando González Mendoza⁴ Abner A Rodríguez Carías⁵

La ganadería ovina en Colombia comenzó como una tradición cultural y gastronómica. Actualmente, la producción ovina ha tomado una importante función social para la población rural y comunidades indígenas del territorio colombiano. La crianza de ovinos proporciona alimento, ofrece medios para el mantenimiento cultural y económico, y tiene posibilidades para suplir mercados rentables en muchas regiones del país. La planta de beneficio de Chocontá Cundinamarca, empezó el faenado y sacrificio de ovinos en el año 2014, haciendo recepción del altiplano Cundiboyacense. Es la planta se están procesando alrededor de 400 ovinos a la semana siguiendo las normas y prácticas adecuadas de faenado. Sin embargo, no existe información precisa del tipo de animal sacrificado y su efecto sobre el producto obtenido. El objetivo de este estudio será evaluar del efecto de la raza, edad y sexo de los animales en la planta de beneficio de Chocontá sobre las características de la canal de los ovinos sacrificados en el altiplano Cundiboyacense. Como información primaria se observará y describirá el proceso de sacrificio de los ovinos. Posteriormente y como parte de la evaluación secundaria, se utilizará como muestra experimental la totalidad de ovinos sacrificados durante una semana y se obtendrán datos de su genética; ovino criollo colombiano, cruzado o raza pura, edad; cordero o carnero y sexo; macho o hembra. De un grupo selecto de ovinos de cada raza, edad y sexo se tomaron datos del peso vivo a la matanza y del largo y peso de la

1 Estudiante IX Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: crislo29@hotmail.es

2 Matemática. MsC (c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

3M.V. Planta Sacrificio Municipio Chocontá E – mail: willytomvz@gmail.com

4M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co

5BS, MS, PhD. Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez . Email: Abner.rodriguez3@upr

Keywords: crossbreeding, parturition, age, tropical climate (AGROVOC)

Agradecimientos: Al Comité Nacional para el Desarrollo de la Investigación CONADI de la Universidad Cooperativa de Colombia, por la financiación del proyecto.

canal caliente. Se determinara con esos datos el porcentaje del rendimiento de la canal y el porcentaje del largo de los cuartos traseros y delanteros. Los datos obtenidos por raza, edad y sexo se analizaran estadísticamente según un diseño completamente aleatorizado; Una vez ejecutado el proyecto se espera que la planta de beneficio pueda proporcionar una base de datos sobre el tipo de animal que se está sacrificando y las características de la canal que se obtiene, la cual servirá para futuros estudios y redundará en beneficio de los productores y consumidores finales.

Palabras clave: Calidad, faenado, sacrificio, altiplano Cundiboyacense, carne

Keywords: quality, dressing, sacrifice, Cundiboyacense plateau, meat

Agradecimientos

Municipio de Chocontá



Modelos matemáticos no lineales como herramienta para evaluación crecimiento de ovinos estabulados de la FUJDC

Mathematical models no nlinear as a tool for growth evaluation of stabled sheep FUJDC

Erika Eliana Toloza Gordillo¹, Daniel Fernando González Mendoza²

Esta propuesta de investigación es de tipo teórico experimental, consiste en la aplicación de modelos matemáticos no lineales en la evaluación y creación de una curva de crecimiento de los ovinos trihíbridos de las razas Kathadin, Pelibuey y Dorset, puesto que no se cuenta con esta información. Será una herramienta para evaluar su comportamiento y poder planificar y manejar mejor la producción de estos animales de acuerdo a la aplicación de procedimientos para el análisis de medidas repetidas en el estudio del crecimiento animal. Por medio de un modelo matemático no lineal, se pretende analizar la información registrada en los últimos 7 años de ovinos trihíbridos cruces de razas Kathadin, Pelibuey y Dorset, en donde se tomaran como referencia los valores de los parámetros registrados de cada animal del proyecto, con base en esto desarrollar la modelación en donde se simulara una base de datos que contenga información sobre los pesajes semanales de los animales, con el fin de realizar la caracterización de la población y las curvas de crecimiento de cada individuo obteniendo los valores medios, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos de la variable respuesta en un momento determinado; el procedimiento primero requiere los valores iniciales o de arranque, para luego evaluar los residuos y la suma de cuadrados para cada combinación y así determinar los valores representativos para realizar la interacción algorítmica. Adicionalmente se realizara el análisis a la población en general, teniendo en cuenta la relación existente entre cada individuo.

Palabras clave: Curva crecimiento, modelación, ganancia peso, ovejas, trihíbridos

Keywords: Growth curve, modeling, weight gain, sheep, tri-hybrids

1 Matemática. MsC(c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

2 M.V.Z., Esp. en Producción Animal. Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co.

Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino – Implementación en sistemas de producción de carne

National Program for Bovine Breeding – Implementation in Beef Cattle Production System

Carlos F. Díaz¹ ; Johanna Ramírez Díaz^{2,3}, José Luis Gualdron⁴ ; Sandra M. Buitrago⁵

En Colombia, el sacrificio anual es aproximadamente de 4.332.000 animales con una producción de carne de alrededor de 947000 toneladas (Fedegan, 2014). Sin embargo, esta producción no tiene la capacidad suficiente para suplir la demanda externa quedando atrás de países como Estados Unidos, Brasil, Argentina y México. Un común denominador de estos países, es la realización durante décadas de evaluaciones genéticas para características cárnicas de importancia económica, lo que ha resultado en la identificación de animales genéticamente sobresalientes de cada país. En Colombia, dentro de las principales dificultades que afectan el sector, se encuentra la falta de un sistema de seguimiento oficial que permita la recolección de información del desempeño de los animales en diversas regiones del país, situación que se traduce en bajo rendimiento por unidad de área y falta de competitividad en el mercado. En este contexto, el Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino de Ganado de Carne (PNMGB-Carne) liderado por la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas de Colombia -UNAGA con el apoyo del Fondo Nacional del Ganado, implementó un sistema de seguimiento productivo que permite evaluar genéticamente los animales para características de crecimiento y calidad de la canal. El programa beneficia 130 predios de diferentes razas con aproximadamente 26.000 animales. Las regiones de impacto son los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Casanare, Caquetá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta, Santander, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca. La metodología empleada por el programa se basa en las normas internacionales del Institute For Animal Re-

1 ,4 Analista de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBUnión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. joseluis.gualdron@unaga.org.co felipe.diaz@unaga.org.co

2 Coordinador General Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGB- Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Johanna.ramirez@unaga.org.co

3 Profesor Catedra Mejoramiento Animal – Universidad de La Salle – Bogotá Colombia

5 Coordinador de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBUnión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Sandra.buitrago@unaga.org.co

coording - ICAR (2014) y es desempeñada por técnicos oficiales que realizan visitas en las diferentes etapas del ciclo productivo: cría, levante y ceba. Los resultados del PNM-GB-Carne se ven reflejados en una primera fase en reportes de crecimiento entregados al productor. Posteriormente, se desarrollará la evaluación genética para características de crecimiento y calidad de canal con el objetivo de generar información a los productores, permitiéndoles incrementar su rentabilidad a partir de la selección correcta de los animales y a planear los cruzamientos con líneas genéticas adaptadas a las condiciones regionales de producción.

Palabras clave: Crecimiento, características de canal, productores

Keyword: Growth, carcass traits, farmers



Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino: Evaluación Genética para producción y calidad de leche en Colombia

National Program for Bovine Breeding - Genetic Evaluation for quality and milk production in Colombia

Johanna Ramírez Díaz^{1,2}, José Luis Gualdrón³, Sandra M Buitrago Casas⁴, Carlos F. Díaz⁵

La población mundial para el año 2020 estará cerca de los 8000 millones de personas y con proyección de alcanzar los 9700 millones para el año 2050 (ONU, 2011), esto implica, que los países proveedores de alimentos deberán emplear estrategias de producción y comercialización que cubran la demanda creciente de alimentos. El sector bovino del país, es una de las actividades económicas con mayor impacto en la generación de empleo y en el desarrollo social participando con aproximadamente el 3.6% del producto interno bruto (PIB) (Fedegan, 2013). De otro lado, la carencia de políticas nacionales orientadas al desarrollo de la empresa ganadera y la falta de herramientas aplicadas a nuestras condiciones de producción son los principales problemas que afectan la ganadería colombiana. En Colombia, la evaluación genética de razas lecheras se limita a pequeñas poblaciones de estudio sin una cobertura nacional, situación que ha generado el predominio de la selección subjetiva de los animales y la aplicación de biotecnologías reproductivas sin adecuada estructura y evaluación. No obstante, la aplicación de estrategias que permitan un adecuado conocimiento, valoración y uso sustentable del recurso, permitirá generar divisas, enfrentar los retos de la seguridad alimentaria, el cambio climático y responder a las exigencias de la industria y el mercado consumidor. En este sentido, La Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas - UNAGA con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR mediante recursos del CONPES Lácteo 3675 de 2010 beneficia a cerca de 1100 micros, pequeños y medianos productores de leche a través del establecimiento del Programa Nacional de Me-

1 Coordinador General Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGB- Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Johanna.ramirez@unaga.org.co

2 Profesor Catedra Mejoramiento Animal – Universidad de La Salle – Bogotá Colombia

3,5 Analista de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBUnión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. joseluis.gualdrón@unaga.org.co felipe.diaz@uanaga.org.co

4Coordinador de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBUnión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Sandra.buitrago@unaga.org.co

Importancia de los sistemas de información en los programas de evaluación genética animal

Importance of information systems in animal breeding programs

Carlos F. Díaz¹; Johanna Ramírez Díaz^{2,3}; José Luis Gualdrón⁴; Sandra M. Buitrago C⁵

En la última década en Colombia los sistemas ganaderos han implementado diferentes herramientas tecnológicas para el control del inventario animal, registros de eventos productivos y reproductivos con el objetivo de llevar un análisis más confiable de la explotación ganadera. Hoy en día, las herramientas disponibles para la sistematización de información permiten el análisis de múltiples variables productivas para hacer un seguimiento más detallado de las causas e identificar los problemas que afectan la producción. Actualmente el Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino (PNMGB), liderado por UNAGA, y mediante el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, ha implementado un sistema de información con miras al análisis de registros para evaluación genética que opera en tiempo real mediante aplicativos web y una aplicación para móviles. La ventaja de contar con un sistema de información radica en la automatización de procesos, la reducción del tiempo empleado para minería de datos, una demanda inferior de recursos para procesamiento y la confiabilidad que genera la identidad que tiene cada registro en los formularios de captura. La implementación de este sistema cuenta con la participación de múltiples tipos de usuarios trabajando en campo dentro del control lechero oficial de UNAGA, sincronizando la información obtenida en cada uno de los predios en una plataforma online que ha permitido el crecimiento constante de la base y la extensión de uso de las aplicaciones para el registro de información. A su vez, para el análisis requerido en la evaluación genética, la sistematización facilita la ruta de identificación de ancestros y registros de producción, y al mismo tiempo permite administrar de manera correcta los registros históricos y las conexiones con otras explotaciones ganaderas. De esta manera, el analista posee información previamente organizada por el software y disponible

1 ,4 Analista de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBjoseluis.gualdrón@unaga.org.co felipe.diaz@uanaga.org.co

2 Coordinador General Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGB- Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Johanna.ramirez@unaga.org.co

3 Profesor Catedra Mejoramiento Animal – Universidad de La Salle – Bogotá Colombia

5 Coordinador de Información - Programa Nacional de Mejoramiento Genético Bovino PNMGBUnión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – Bogotá Colombia. Sandra.buitrago@unaga.org.co

joramiento Genético – PNMGB en 18 departamentos. El PNMGB realiza la evaluación de los individuos a través de la identificación, el registro de la producción y calidad de la leche provenientes del control lechero oficial. Los resultados esperados orientaran al productor en la definición de criterios y estrategias de selección y apareamientos que mejoren su productividad y el posicionamiento de la cadena láctea a nivel internacional.

Palabras clave: Ganado lechero, selección animal, productores lecheros

Keyword: Dairy cattle, animal selection, dairy farmers

para consultas de control de calidad de los datos. Como resultado el programa junto con la plataforma genera los reportes productivos del control lechero para cada predio. Finalmente, la información será consultada por los productores a través de servicios web que estarán disponibles en tiempo real, y la base de consulta se retroalimenta conforme avanza el PNMGB en su ejecución.

Palabras clave: Análisis, ganadería, informática, software

Keyword: Analysis, cattle, computing, software

Desempeño genético de las razas Jersey y Ayrshire en diversas condiciones climáticas de Colombia

Genetic performance of the Jersey and Ayrshire breeds in different climatic conditions of Colombia

Juan David Corrales Álvarez¹, Johana Ramirez², José Luis Gualdrón²

El mejoramiento genético en bovinos de leche ha permitido aumentar la producción y calidad de la leche mediante la identificación de individuos genéticamente superiores. Sin embargo, se ha reportado la existencia de variación genética en la sensibilidad ambiental de los toros lecheros con respecto a la respuesta fenotípica de sus progenies en diferentes condiciones climáticas. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación es identificar el desempeño genético en diversas condiciones climáticas del trópico colombiano en bovinos lecheros de las razas Jersey y Ayrshire. Los datos que serán empleados para la ejecución de la investigación son de propiedad de La Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas – UNAGA, de los predios de las asociaciones Jersey de Colombia y Ayrshire de Colombia participantes en el Programa Nacional de Mejoramiento Genético financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Los predios bajo estudio están localizados en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca. Aproximadamente 22.000 registros de producción de leche, grasa, proteína, sólidos totales y recuento de células somáticas de 3691 animales en producción. Los datos climáticos consistirán de precipitación, temperatura, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar. Para la estimación de parámetros genéticos serán empleados modelos de regresión aleatoria unicaracterística teniendo en cuenta como efectos fijos los factores climáticos y de manejo, el grupo contemporáneo y las covariables edad de la vaca al parto y los días en leche. Como efectos aleatorios serán considerados los efectos genéticos aditivos y ambientales permanentes, la heterogeneidad de variancias residual. Diferentes órdenes de polinomios serán estudiados con el objetivo de seleccionar el modelo que mejor explique el comportamiento de los datos. El software Wombat será empleado para la estimación de componentes de variancia y parámetros genéticos. Se espera como resultado del proyecto la incorporación de variables climáticas a las evaluaciones genéticas de ganado lechero, que en los últimos años se han venido desarrollando en Colombia y que aún no tiene en cuenta estas variables para la estimación de los valores de cría de los toros lecheros.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle, Bogotá.

² Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas (UNAGA), Bogotá.

* jdcorrales@unisalle.edu.co

Descripción del crecimiento en cerdos en la fase de predestete utilizando el modelo Gompertz

Description of growth in pigs in phase pre weaning using the model Gompertz

Mario Ibarquén A.¹, Oscar D. Vergara G.¹ Carlos Almenteros S.²

En la porcicultura el crecimiento y el desarrollo de los animales es uno de los parámetros a tener muy en cuenta a la hora de la selección o comercialización. Por consiguiente la evaluación del crecimiento de estos animales en su etapa de lactación, muestran la viabilidad en la producción; el crecimiento y desarrollo satisfactorio durante su lactancia, influyen de manera importante en el crecimiento postdestete. Las principales experiencias sobre las curvas de crecimiento y desarrollo ponderal de los animales empezaron con las investigaciones de Hammond (1932) y de los miembros de la Escuela de Cambridge, prosiguiendo con los trabajos de Brody (1945) y Palsson (1955), quienes describieron gráficamente el crecimiento de los animales mediante una curva que presenta en todos los animales, comportamiento sigmoideal; este tipo de curva puede ser aplicado al animal como un todo. En los últimos años, las funciones de (co)varianza y los modelos de regresión aleatoria han sido propuestos como alternativa para modelar características que son medidas repetidamente en la vida de los animales como las llamadas características repetidas o datos longitudinales. Sin embargo, también puede ser importante tener en cuenta, como herramientas auxiliares en la selección de animales, los modelos biológicos para los ajustes de la curva de crecimiento. Por tanto los principales objetivos del ajuste de curvas de crecimiento son describir y predecir el crecimiento de los animales, además hacer inferencias con base en las interpretaciones de los parámetros de estas curvas. La meta de este estudio es evaluar la curva de crecimiento para lechones en fase de predestete, lo cual dará una idea más clara de que razas, líneas genéticas y cruces escoger a la hora de seleccionar animales para la producción porcícola. Esta investigación se desarrolla en la granja porcícola de la Universidad de Córdoba, donde se tomarán registros del peso del lechón desde que nace, hasta que se destetan. Los promedios de pesos a los 0, 7, 14, 21 y 28 días son 1.28, 2.46, 3.86, 5,70 y 8.38 Kg, respectivamente.

Palabras clave: Nacimiento, destete, curva de crecimiento.

Keywords: Birth, weaning, growth curve

¹ Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

² Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Palabras clave: Cambio climático, ganado lechero, mejoramiento genético

Keywords: Climate change, dairy cattle, animal breeding

Agradecimientos

Los autores agradecen a las Asociaciones Jersey y Ayrshire de Colombia que contribuyeron junto al Programa Nacional de Mejoramiento Genético en la consecución de los datos para la ejecución de la presente investigación y quienes junto con la Universidad de La Salle financian el proyecto “Influencia de los fenómenos climáticos sobre la producción y calidad composicional de la leche en sistemas de producción lechera en Colombia”



Descripción del crecimiento de ovinos F1 Santa Inés por Criollo mediante el modelo Von Bertalanffy

Description of growth of F1 Santa Ines x Creole sheep through the Von Bertalanffy model

Oscar David Vergara Garay^{1*}, Manuel Antonio Suárez Ruiz¹, Michael Roll Almanza Palencia¹, Moris de Jesús Bustamante Yáñez², Juan Carlos Simanca Sotelo²

El ovino criollo colombiano se caracteriza por ser una especie de animal rustico y de alta prolificidad, su adaptación a través de los años a las diferentes condiciones medioambientales del país, ha hecho de estos una buena alternativa a la hora de realizar cruces con otras razas extranjeras, especialmente a las condiciones climáticas del trópico bajo, aprovechándose de esta manera el vigor híbrido para obtener animales de mayor fortaleza productiva. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento de Ovinos F1 Santa Inés por Criollo utilizando el modelo no lineal Von Bertalanffy en dos granjas del departamento de Córdoba (Colombia). Se utilizaron pesajes de 77 animales, los cuales fueron pesados desde el nacimiento hasta los seis meses de edad. Al municipio de Montería pertenecían 52 animales y al municipio de San Pelayo 25 animales. Se realizó un ajuste del modelo mediante el procedimiento NLIN de Statistical Analysis Software (SAS) Versión 2002 9.0, para las estimación de los parámetros del modelo. Además, se estimó el porcentaje de madurez a los cuatro y seis meses de edad y edad al 75 y 95% de madurez. Se realizaron análisis de varianzas para evaluar los efectos sexo y finca sobre los parámetros del modelo y sobre los porcentajes y edad a la madurez. Los parámetros estimados fueron 41.22 ± 10.31 para β_0 , 0.5896 ± 0.0752 para β_1 y 0.00753 ± 0.00376 para β_2 . El porcentaje de madurez a los cuatro y seis meses fue de 42.24 y 56.12%; y la edad al 75 y 95% de madurez fue de 310.3 y 588.5 días, respectivamente. De acuerdo a los resultados, el sexo no tuvo efecto significativo ($p > 0.05$) sobre los parámetros del modelo y sobre los porcentajes y edad a la madurez, mientras que, el efecto finca ($p \leq 0.05$) sí tuvo efectos sobre los promedio de las variables en estudio.

Palabras clave: Desarrollo, edad a la madurez, modelo no lineal, porcentaje de madurez

Keywords: Growth, age at maturity, nonlinear model, percentage of maturity.

1 Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT. Montería, Colombia.

2 Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico, Montería, Colombia.

* overgara@correo.unicordoba.edu.co

Descripción del crecimiento de dos grupos raciales de ovinos mediante el modelo Brody

Description of growth of two racial groups of sheep through the Brody model

Oscar David Vergara Garay¹, Luis Carlos Hincapié Gutiérrez¹, Didier Alexander Vallejo Romero¹, Moris de Jesús Bustamante Yáñez², Juan Carlos Simanca Sotelo²

Las curvas del crecimiento reflejan la relación entre la edad del animal y el desarrollo propio del individuo para crecer y madurarse en su conjunto corporal en el ambiente en el cual se desarrolla. Predecir el crecimiento animal mediante el uso de modelos matemáticos y establecer estrategias de alimentación y manejo en cada etapa productiva, al igual que en la reproducción en los diferentes sistemas de producción, es lo indicado en busca de obtener rendimientos ideales, por lo que el conocimiento de las curvas de crecimiento animal es importante en el monitoreo de un rebaño productivo, ya que ellas expresan gran cantidad de información inherente al animal durante toda su vida. El objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento de ovinos Criollos y F1 Santa Inés por Criollo utilizando el modelo no lineal de Brody en una granja del municipio de Montería (Córdoba, Colombia). Los datos correspondieron a pesajes de 40 animales, pesados desde el nacimiento hasta los seis meses de edad, de los cuales 25 eran criollos y 15 Santa Inés por Criollo. Se realizó un ajuste del modelo mediante el procedimiento NLIN de Statistical Analysis Software (SAS) Versión 2002 9.0, para las estimación de los parámetros del modelo. Además, se estimó el porcentaje de madurez a los cuatro y seis meses de edad y edad al 75 y 95% de madurez. Se realizaron análisis de varianzas para evaluar los efectos grupo genético y sexo sobre los parámetros del modelo y sobre los porcentajes y edad a la madurez. Los parámetros estimados fueron 42.02 ± 10.65 , 0.932 ± 0.0444 y 0.00528 ± 0.00242 para β_0 , β_1 y β_2 , respectivamente. El porcentaje de madurez a los cuatro y seis meses fue de 48.25 y 60.49% y la edad al 75 y 95% de madurez fue de 305.0 y 675.2 días, respectivamente. De acuerdo a los resultados, el sexo tuvo efecto significativo ($p \leq 0.05$) sobre β_2 y los porcentajes de madurez; mientras que, el efecto grupo genético fue significativo ($p \leq 0.05$) solo para β_0 .

Palabras clave: Criollo, edad a la madurez, modelo no lineal, porcentaje de madurez, Santa Inés.

Keywords: Age at maturity, creole, nonlinear model, percentage of maturity, Santa Inés.

1 Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical – GIPAT. Montería, Colombia.

2 Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico, Montería, Colombia.

E-mail: overgara@correo.unicordoba.edu.co

Asociación de genes ligados a producción y ganancia de peso en cuyes para conformar núcleos de selección

Association of genes related to performance and weight in guinea pigs for a selection nuclei conformation

Paula Escobar Zambrano¹; Juan Urbano González²; William Burgos Paz³

La demanda de cuyes en Colombia para crianza y consumo está concentrada en el departamento de Nariño, posicionándolo como un producto de gran impacto e influencia de la región tanto a nivel económico como en aspectos de seguridad alimentaria. Mediante la aplicación de metodologías basadas en la biología molecular se podría explorar la composición genética de los individuos que evidencien parámetros productivos superiores en características representativas de los sistemas de producción de cuyes como la ganancia de peso y calidad de carne. El objetivo de esta investigación es la identificación de variantes alélicas en genes asociados con diferencias en la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*). A partir de la información de secuencias de genoma reportadas para la especie, se identificarán regiones exónicas de los genes leptina (LEP), calpaina (CAPN) o miostatina (MSTN). Se analizará una muestra de 250 animales destetos presentes en el programa de producción de cuyes del centro LOPE (SENA-Nariño), que provengan de familias con alta o baja aptitud para crecimiento. A cada individuo se tomará una muestra de tejido para extracción de ADN, se amplificará el fragmento seleccionado vía PCR y mediante secuenciación se identificarán los polimorfismos presentes. Por medio de análisis de varianza y modelos de regresión lineal se determinará el aporte del polimorfismo observado sobre las variables de peso al nacimiento, destete, cuatro y ocho semanas. Se incluirán en los análisis los efectos fijos de sexo, tamaño de camada, número de parto como factores de ajuste y se determinará el efecto de sustitución alélica de los genotipos como criterio de clasificación y selección de los individuos. Con los resultados de esta investigación se pretende contribuir en la evaluación de poblaciones para incrementar la competitividad y rentabilidad de los productores de la región al identificar individuos de alto mérito genético para crecimiento y que posean variantes alélicas favorables que potencialicen de manera sostenida el progreso genético.

1 Investigadora, Zoot. Centro Internacional de Producción Limpia – LOPE- SENA, Pasto, Nariño, Colombia. paula_andrea9001@hotmail.com

2 Investigador, Zoot. Esp. Centro Internacional de Producción Limpia – LOPE- SENA, Pasto, Nariño, Colombia. Jfurbano@misena.edu.co

3 Investigador, Zoot. Msc. PhD. Centro de Investigación Turipaná de CORPOICA, Km 13 vía Montería- Cereté, Córdoba, Colombia. wburgos@corpoica.org.co

Palabras clave: Genética molecular, selección, variantes alélicas, *Cavia porcellus*.

Keywords: Molecular genetics, selection, allelic variants, *Cavia porcellus*.

Agradecimientos

Al Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA – SENNOVA por la financiación de ésta investigación a través del proyecto “Identificación de genes ligados a producción y ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*) para conformar núcleos de selección en el Centro Internacional de Producción Limpia – LOPE”

Digestibilidad y desempeño zootécnico de cerdos casco de mula en fase de crecimiento alimentados con ingredientes convencionales y alternativos

Digestibility and performance of pigs mule helmet being fed conventional and alternative growth ingredients

Martha Y. Gutiérrez-Ibáñez^{1*}, Víctor L. Hurtado Nery^{2*}

El cerdo criollo casco de mula es considerado patrimonio nacional y es conservado en CORPOICA en el Centro de Investigaciones "La Libertad". Esta especie, ofrece excelentes perspectivas de explotación dentro del desarrollo sostenible, dado que tiene la capacidad de aprovechar una amplia gama de alimentos. El C.I. La Libertad y la Universidad de los Llanos vienen generando conocimiento técnico y científico para garantizar la supervivencia de las razas criollas en vía de extinción. El objetivo de este estudio fue determinar la digestibilidad aparente de ingredientes alternativos y convencionales y su efecto sobre el desempeño zootécnico de cerdos criollos casco de mula en fase de crecimiento. El trabajo fue conducido en doce unidades experimentales divididas en cuatro tratamientos con tres repeticiones. Los tratamientos constaron de una ración de referencia y la sustitución del 40% de la misma por los alimentos a evaluar como maíz, soya, yuca y plátano hartón. La dieta de referencia fue granulada y formulada para tener los requerimientos nutricionales de los cerdos en fase de crecimiento. Los animales se alojaron individualmente en jaulas metabólicas durante un período experimental de 15 días de duración. El alimento diario se estimó con base en el menor consumo durante la fase de adaptación y al peso metabólico de los cerdos para garantizar la ingesta total distribuida en dos suministros diarios a las 8:00 horas y 15:00 horas. Para determinar el día de iniciación y finalización de la colecta de heces, se usó como marcador fecal el óxido férrico al 0,5%; la colecta de heces y orina se realizó por el método de colecta total de heces (Sakomura y Rostagno 2007). Los resultados serán analizados mediante estadística descriptiva y se utilizará una prueba de comparación de medias mediante la prueba de Tukey. Se espera con este estudio contribuir a una mayor comprensión de los requerimientos nutricionales del cerdo casco de mula, lo cual permita su conservación y explotación.

Palabras clave: Digestibilidad aparente, requerimientos nutricionales, maíz, soya, yuca y plátano hartón

Keywords: Digestibility apparent, nutritional requirements, corn, soybean, cassava and plantain harton

¹ 1MVZ, Esp, Maestría en Sistemas Sostenibles de Salud-Producción Animal Tropical,
² MVZ, PhD Escuela de Ciencias Animales, Universidad de los Llanos

* Grupo de Investigación en Nutrición Animal GenA. Universidad de los Llanos email: ticamvz@hotmail.com

Evaluación de tres métodos de pastoreo intensivo rotacional para la ceba bovina en las sabanas del Piedemonte de Tame-Arauca

Evaluation of three methods of rotational intensive grazing for cattle fattening in the savannas of Piedemonte Tame-Arauca

Jhon F. Laiton Medina¹; Víctor L. Hurtado Nery²; Jairo E. Granados Moreno³.

La producción de carne bovina mediante el uso de forrajes, se enmarca dentro del concepto de producción sostenible, lo que permite obtener indicadores favorables en la relación suelo-planta-animal. En el Departamento de Arauca, la producción de carne no dista mucho de lo que sucede en otras regiones ganaderas del país, constituyéndose en una de sus principales fuentes económicas. Sin embargo, diversos factores afectan su eficiencia entre ellos la baja disponibilidad de forraje como consecuencia de la degradación de las praderas, los suelos ácidos con altos contenidos de aluminio que impide a la planta un mejor aprovechamiento de los macro y micro minerales del suelo, las prácticas inadecuadas de pastoreo continuo sin ajustes de la carga animal, las quemadas anuales de la cobertura vegetal y la carencia de prácticas de reposición de nutrientes al suelo. Todos estos factores conllevan una baja eficiencia productiva. Ante la escasa información sobre las bondades que ofrecen los sistemas de pastoreo intensivo rotacional, se pretende realizar un estudio con el objetivo de evaluar zootécnica y económicamente tres sistemas de pastoreo en praderas de *Brachiaria Humidicola*; *Brachiaria Brizantha* (cv. marandú) y *Brachiaria Decumbens*. Se utilizarán 90 bovinos distribuidos en un diseño completamente al azar en una finca ubicada en Tame-Arauca, Colombia. Se obtendrá información de variables productivas; disponibilidad de forraje, calidad nutricional del forraje (Proteína, FDN, FDA, Ca, Mg y Pi), ganancia de peso, actividad microbiana del suelo mediante la actividad ureasa y la rentabilidad de los diferentes métodos de pastoreo. Los resultados derivados de este proyecto permitirán a la comunidad científica, los profesionales del agro y productores en general, contar con información confiable y veraz sobre el uso de los sistemas de pastoreo, lo cual favorezca su implementación y el mejoramiento de la producción ganadera de esta región.

Palabras clave: Pasto, ganadería, producción de carne, actividad ureasa, rentabilidad.

Keywords: Grass, cattle, meat production, urease activity, profitability.

¹ 1 MVZ, (c)MSc. Maestría en Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

² MVZ, MSc, Dr Sci. Grupo de investigación GenA, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

³ Ing Químico MSc, (c)PhD. Maestría en Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia

*E-mail: Jhon.Laiton@unillanos.edu.co

Producción de forraje de especies arbóreas y su efecto en la recuperación de suelos con altos niveles de agroquímicos

Forage production of tree species and its effect on soil recovery with high levels of agrochemicals

Alexander Navas Panadero¹, Víctor Montaña Barrera¹

La estacionalidad de la producción de forraje a partir de monocultivos de gramíneas en épocas de sequía y el uso indiscriminado de agroquímicos que deteriora las propiedades biológicas del suelo afectan negativamente los sistemas ganaderos, existen especies arbóreas multipropósito, que permiten mejorar la calidad del suelo y producir forraje de buena calidad en las épocas críticas. Se evaluó la producción de forraje y el efecto en la recuperación del suelo de cinco especies arbóreas establecidas en banco forrajero (*Cratylia argentea*, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea*, *Moringa oleífera* y *Tithonia diversifolia*) en Yopal, Casanare. Se determinó la producción de forraje verde de la planta, el porcentaje de cada fracción (hojas y tallos), además cambios en las bases (K, Ca, Mg, P y Mn), materia orgánica, carbono orgánico y macro fauna (lombrices, termitas y hormigas) del suelo. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.0001$) en la producción de forraje verde y en el porcentaje de hojas y tallos, entre especies. La producción de forraje verde fue de 1706, 829, 515, 445 y 302 g/planta para *T. diversifolia*, *G. arborea*, *C. argentea*, *G. sepium*, y *M. oleífera* respectivamente. El mayor porcentaje de hojas lo presentó *C. argentea*, *G. sepium*, *G. arborea*, *T. diversifolia*, y *M. oleífera* respectivamente. Con relación a los contenidos iniciales del suelo se incrementó el Ca (3.0, 2.7, 2.7, 2.7 y 2.8 meq/100cc), Mg (1.7, 1.6, 1.5, 1.6 y 1.7 meq/100cc) y Mn (16, 14, 16, 17 y 23 ppm) en las parcelas de *T. diversifolia*, *C. argentea*, *G. sepium*, *G. arborea*, y *M. oleífera* respectivamente, también se incrementó el porcentaje de materia orgánica (3.2, 3.0, 3.3, 2.1, 2.7 %) y carbono orgánico (1.9, 1.7, 1.9, 1.2, 1.6 %) para las mismas especies. En el suelo inicialmente no se encontró ningún individuo de la macro fauna, después del establecimiento de las especies arbóreas se encontró un incremento de las propiedades biológicas, lombrices (16, 10, 17, 51 y 10 individuos), hormigas (2, 0, 3, 0, y 0 individuos) y termitas (8, 8, 19, 6 y 121 individuos) en el suelo de las parcelas de *T. diversifolia*, *C. argentea*, *G. sepium*, *G. arborea*, y *M. oleífera* respectivamente.

Palabras clave: Bancos forrajeros, edafología, sistemas silvopastoriles, ganadería, agroecología.

Keywords: Fodder banks, edaphology, silvopastoral systems, livestock, agroecology.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de la Salle, Cr 7 172-85, telefax (051-6771893) Bogotá (Colombia). Grupo Reproducción y Mejoramiento en animales Tropicales REMEAT. Email: anavas@unisalle.edu.co, vicmontana@unisalle.edu.co

Calidad nutricional de la planta completa y fracciones, de especies arbóreas en bancos forrajeros y su importancia en las estrategias de suplementación en ecosistemas tropicales

Nutritional quality of the whole plant and fractions of tree species in fodder banks and their importance in the strategies of supplementation in tropical ecosystems

Alexander Navas Panadero¹; Victor Montaña Barrera²

El monocultivo de gramíneas para pastoreo ha demostrado alta vulnerabilidad bajo las nuevas condiciones climáticas (épocas de fuerte sequía y lluvias), lo que afecta negativamente los sistemas ganaderos. Se evaluaron cinco especies arbóreas con potencial forrajero (*Cratylia argentea*, *Gliricidia sepium*, *Gmelina arborea*, *Moringa oleífera* y *Tithonia diversifolia*) en arreglo de bancos forrajeros en la finca Matapantano en Yopal, Casanare. Se determinó la producción de forraje verde y materia seca, la relación hoja – tallo y la calidad nutricional de la planta completa y fracciones (hoja – tallo). Se presentaron diferencias en la producción de forraje verde y materia seca, relación hoja – tallo y calidad nutricional entre las especies evaluadas. *T. diversifolia* y *M. oleífera* presentaron la mayor producción de forraje verde, seguida de *G. arborea*, *C. argentea* y *G. sepium*. Todas las especies tienen una relación hoja – tallo positiva, presentando la mejor relación *C. argentea* y *G. sepium*, seguidas de *G. arborea*, *M. oleífera* y *T. diversifolia*. Todas las especies presentaron aceptable a buena calidad nutricional, siendo las hojas la fracción de mejor calidad que la planta completa y el tallo. En la planta completa solo se presentaron diferencias en la digestibilidad (DIVMS), siendo *M. oleífera* y *G. sepium* las especies de mayor digestibilidad, mientras que en la calidad nutricional de las hojas se presentaron diferencias en la proteína cruda (PC), DIVMS y fibra en detergente neutro (FDN), siendo las mejores *T. diversifolia*, *M. oleífera* y *G. sepium*, los tallos no presentaron diferencias en la calidad nutricional. Las especies arbóreas evaluadas por su desempeño productivo y calidad nutricional en bancos forrajeros, se pueden considerar como alternativa de suplementación estratégica en sistemas ganaderos en ecosistemas de bosque húmedo tropical.

Palabras clave: Sistemas silvopastoriles, agroecológica, recuperación de suelos, biodiversidad, ganadería.

Keywords: Silvopastoral systems, agroecological, land reclamation, biodiversity, livestock.

¹ MVZ, MSc Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de la Salle, Cr 7 172-85, telefax (051-6771893) Bogotá (Colombia). Grupo Reproducción y Mejoramiento en animales Tropicales REMEAT. Email: anavas@unisalle.edu.co

² In agr, MSc (c) Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de la Salle, Cr 7 172-85, telefax (051-6771893) Bogotá (Colombia). Grupo Reproducción y Mejoramiento en animales Tropicales REMEAT. Email: vicmontana@unisalle.edu.co

Modificación de los ácidos grasos de la leche tras la suplementación de vacas con *Medicago sativa*

Modification of the fatty acids in milk of cows after supplementation with *Medicago sativa*

Anastasia Cruz Carrillo¹, Carlos Sebastián Lizarazo Cely²

La presencia de ácidos grasos (AG) en la leche bovina y el porcentaje de AG saturados (AGS) y poliinsaturados (AGPI), puede ser modificado con la ración que se ofrezca a los animales durante la lactancia. La leche bovina contiene 70-75% de AGS, los cuales se asocian con alteraciones cardiovasculares e hipercolesterolemias en los humanos, sin embargo modificando la ración de los animales, se logra aumentar la cantidad de AG insaturados. Los flavonoides presentes en la alfalfa, son metabolitos con actividad antioxidante e hipolipemiente, que son eliminados en la leche como metabolitos activos y que por ello son capaces de modificar la composición de los AG de la leche aumentando la proporción de los AGPI. El objetivo de este trabajo fue determinar si la suplementación con alfalfa durante la lactancia aumentaba la presencia de AGPI y disminuía la de los AGI. El trabajo se realizó en la Granja Experimental Tungüavita (Paipa-Boyacá), se utilizaron 20 hembras bovinas en producción, manejadas bajo las mismas condiciones, fueron divididas al azar en dos grupos, los animales del grupo-1 fueron suplementados con concentrado comercial y alfalfa en cada ordeño, durante tres meses y el grupo-2 solo recibió concentrado. Durante la fase experimental y después de un mes de suplementación se hicieron seguimientos quincenales de mastitis subclínica (MSC) con CMT y de calidad composicional con LactosCam. Al cabo del tiempo se tomaron muestras de leche de todos los animales y se evaluaron por cromatografía de gases para la cuantificación de ácidos grasos. La MSC fue igual en ambos grupos; no hubo diferencia significativa en el porcentaje de proteínas, lactosa, sólidos totales y cenizas en ambos grupos, pero sí en el porcentaje de grasa de la leche, 5,34% y 5% en animales suplementados y control, respectivamente. Algunos AGS mantuvieron mayor concentración en los animales que recibieron alfalfa, sin embargo se logró mayor concentración de linoleico en los suplementados sobre grupo control. Con los resultados obtenidos se puede afirmar que la presencia de flavonoides de la alfalfa pudo aumentar este AGPI, lo que puede ser benéfico para la salud, siendo un AG hipolipemiente.

Palabras clave: Alfalfa, grasa, composición de leche

Keywords: Lucerne, fat, milk composition

¹ MV. MSc.Esp. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. anastasia.cruz@uptc.edu.co

² MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. equivmvz@gmail.edu.co

Producción de pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de *Tithonia diversifolia*

Production of broilers fed different levels of gold button *Tithonia diversifolia*

María Ligia Roa Vega¹ y Andrea Yamily Güecha Castillo²

El constante aumento poblacional en el mundo, ha generado una alta demanda de alimentos que a corto plazo, reta al sector pecuario a incrementar la producción de proteína animal de alta calidad e inocuidad a bajos costos. Los altos costos económicos en la producción aviar depende en un alto porcentaje de los costos de alimentación, esto ha estimulado la búsqueda de nuevas alternativas nutricionales que permitan en forma eficiente y económica disminuir los costos de producción. El objetivo fue evaluar la respuesta productiva en pollos de engorde, de la raza Cobb Avian 45, reemplazando en un porcentaje la proteína de torta de soya (TS) con harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) (HTD). Se utilizaron 60 aves de engorde, agua y alimento ad libitum. A los pollos de un día se les colocó calefacción y se alimentaron con una dieta de pre-iniciación hasta los 15 días de edad. Las aves iniciaron este experimento con un peso de $453,4 \pm 32,1$ gr. Se utilizó un diseño completamente al azar distribuidos en cuatro tratamientos (T) con tres réplicas de cinco aves en cada una, las dietas isoproteicas (21%) e isoenergéticas (3,0 Mcal de EM/Kg de materia seca) y consistieron en sustituir la proteína de TS por de HTD: T1 0% (control), T2 5%, T3 10%, T4 15%. Se observó en T4 una disminución ($p < 0.05$) en la ganancia diaria de peso (GDP) y consumo diario (CD) siendo de: 56,96 y 123,81g con relación a los otros tres tratamientos: 65,31 y 128,7g; 63,4 y 131,75g; y 60,32 y 129,81g, respectivamente, los cuales fueron similares en estas dos variables. Sin embargo la conversión alimenticia (CA) (GDP/CD) y el rendimiento en canal (RC) (%) fueron similares ($p < 0.05$) para los cuatro tratamientos: 1,97 y 80,36; 2,08 y 77,11; 2,14 y 69,95; 2,18 y 73,22. En conclusión el reemplazo de la proteína de TS por HTD se puede realizar hasta un 15%, sin detrimento de las variables CA y RC. Es necesario tener en cuenta que el 15% de HTD disminuye GDP porque también se reduce CD, analizando estas variables se puede recomendar que el uso de 10% HTD (T3) en pollos de engorde es el mejor porque no afecta ninguna de las variables estudiadas y además su costo por Kg es menor \$1129,7 Vs \$1319,3 para T1.

Palabras clave: Cobb, ganancia peso, consumo de alimento, parámetros de producción.

Keywords: Weight gain, feed intake, production parameters.

¹ Zootecnista Esp. Msc. Docente de la universidad de los Llanos

² Medica Veterinaria Zootecnista, Universidad de los Llanos, Joven Investigadora. Grupo de Investigación de Agroforestería, Villavicencio, Meta, Colombia

Evaluación de rendimiento forrajero y calidad nutricional de tres especies arbustivas en Tunja /Boyacá

Evaluation of fodder performance and nutritional quality of three shrub species in Tunja / Boyaca

Carlos Eduardo Rodríguez¹; Dania Fonseca López²; Anyela Esperanza Salamanca³

Teniendo en cuenta que los pastos por si solos no cubren los requerimientos nutricionales de rumiantes para una adecuada producción de leche y carne, especialmente en épocas críticas debido a la baja calidad y disponibilidad de forraje, es importante reconocer que algunos árboles y arbustos como la Morera (*Morus Alba*), Tilo (*Tilia Cordado Mill*) y Sauco (*Sambucus ssp*), son un valioso alimento alternativo a raíz de su contenido de proteína y alta digestibilidad. El objetivo de este proyecto es evaluar el rendimiento forrajero y calidad nutricional de las especies Morera (*Morus Alba*), Tilo (*Tilia Cordado Mill*) y Sauco (*Sambucus ssp*) ubicadas en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) a una altura aproximada entre los 1800-2800 m.s.n.m, con una temperatura media de 17°C, ocupando un área de 1061 m² con un espacio intersiembrado de 1.20m entre surco y 80 cm entre planta, sembradas hace dos años. Mediante modelo matemático con un 95% de confiabilidad se determinaran las unidades experimentales por muestreo aleatorio simple en zigzag (morera, tilo y sauco) de las cuales se tomará una muestra representativa de plantas (6 de un total de 13 de tilo, 92 de 195- morera y 94 de 199-saucu) para un total de 192 unidades experimentales en base a una prueba piloto. Sobre éstas se evaluará área foliar mediante lector óptico, área foliar total, índice de área foliar, número de ramas, altura y ancho de las plantas, peso de hojas, peso de tallos, peso total, rendimiento de producción (forraje por densidad de plantas) y porcentaje de biomasa final. Buscando adicionalmente conocer los valores nutricionales se hará análisis composicional determinando: humedad, materia seca, proteína cruda por método de Kjeldahl, extracto etéreo por método Soxhlet y fibra cruda. Los datos serán analizados por diferencia entre

¹ Zootecnista MSc. Coordinador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. carlos.rodriguez@uptc.edu.co

² Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Investigador del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Universidad Pedagógica y Tecnológica. Tunja, Colombia.dania.fonseca@uptc.edu.co

³ Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Semillero de investigación GIBNA. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja. esparanza1994@gmail.com

Técnica de los n-alcenos para la modelación en CNCPS del perfil fermentativo en pastoreo

Technique of the n-alkanes for modeling in the fermentative profile CNCPS grazing

Carolina Quique¹

El uso del método de los n-alcenos con recuperación fecal de pasturas de gramíneas y con silvopastoreo, es un procedimiento que permite estimar la ingestión, digestibilidad y la selectividad de la dieta de animales en pastoreo. Debido a que la composición de estos marcadores internos en las plantas es indigestible y único de cada especie, no es un método invasivo para el animal. En la determinación de su perfil fermentativo se emplea la modelación matemática mecanicista del programa CNCPS con su versión 6.1. que presenta la inclusión de las ecuaciones para la determinación de los gases generados por la fermentación ruminal.

Palabras clave: Ingestión, digestibilidad, alcanos, selectividad, modelación.

Keywords: Intake, digestibility, alkanes, selectivity, modeling.

¹ Docente del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de la Amazonía. Florencia, Caquetá. nauique@unal.edu.co

medias modelo lineal programa InfoStat. Se espera lograr una producción forrajera y calidad nutricional óptimas del cultivo frente a resultados obtenidos en cultivos de clima medio, que permitan reconocer la adaptabilidad y producción de las especies en estudio a una altura mayor sobre el nivel del mar, generando alternativas de alimentación animal más económicas para el sector.

Palabras clave: Digestibilidad, cultivo, producción biomasa, valor nutricional, Morus Alba, Tilia Cordado Mill, Sambucus ssp

Keywords: Crop, biomass production, nutritional value, Morus Alba, Tilia Cordado Mill, Sambucus ssp

Agradecimientos

Los autores manifiestan sus agradecimientos a la Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC) y al grupo de investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA) por brindar su apoyo en la realización del presente proyecto.

Digestibilidad in vitro de forrajes utilizados en la alimentación de bovinos en Meta, Colombia

In vitro digestibility of grass used in cattle's feeding in Meta, Colombia

César A. Navarro-Ortiz^{1*}, María L. Roa-Vega²

Las pruebas de digestibilidad permiten conocer la proporción de nutrientes que pueden ser absorbidos por el tracto digestivo; en los forrajes es útil porque su determinación permite ofrecer a los bovinos, los nutrientes necesarios para que expresen todo su potencial productivo (carne o leche). Respondiendo a lo anterior, se realizó un estudio en la Universidad de los Llanos con el objeto de determinar la digestibilidad in vitro en bovinos de diez forrajes mediante tres técnicas diferentes: in vitro con incubadora Heidolph®, in vitro por producción de gas, e in situ, con el fin de validar las técnicas y los equipos que se están usando para estos procedimientos; se evaluaron las especies forrajeras y arbóreas: *Brachiaria decumbens*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Pennisetum purpureum* y *Tithonia diversifolia*, además se valoró tanto en la digestibilidad in vitro como in situ: la curva y tasa de degradación de la materia seca (MS), fibra detergente neutro (FDN) y nitrógeno total (NT) (0 a 72 horas). Se utilizó un diseño de medidas repetidas, bajo el cual se realizó un análisis de varianzas para determinar los rangos de desviación entre las tres técnicas y así establecer la tendencia de los datos; las variables evaluadas fueron las digestibilidades de la MS, FDN y NT de los cuatro forrajes de las tres técnicas (dos in vitro y una in situ); luego de verificar las diferencias entre las varianzas de las digestibilidades, y comprobar el supuesto de esfericidad con el test de Mauchly, se realizó la comparación múltiple con la prueba de Bonferroni. A pesar de encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre varias de las comparaciones realizadas en las técnicas de digestibilidad, se encontró una alta relación y correlación entre las estimaciones in vitro y producción de grasa con respecto a la estimación in situ, por lo tanto es posible utilizar rutinariamente estas dos primeras técnicas evitando así, la necesidad de tener bovinos fistulados para realizar pruebas de digestibilidad.

Palabras clave: Arbustivas forrajeras, degradabilidad ruminal, gramíneas, incubadora in vitro, leguminosas, suplementación nutricional.

Keywords: Fodder shrub, ruminal degradability, grasses, incubator in vitro, legumes, nutritional supplementation (SKOS, SPINES, CSIC).

¹ MVZ, (c)MSc, Maestría Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical,

² Z, MSc, Docente Universidad de los Llanos.

* Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos; Km 12 vía Puerto López, vereda Barcelona, Villavicencio, Meta, Colombia. Email: cesar.navarro@unillanos.edu.co

Análisis del estado metabólico en vacas doble propósito y su relación con producción de leche

Analysis metabolic state cows double purpose and its relationship with milk production

Claudia Ardila E.1,4,5; Ivonne Villamizar C.1,4,5; Ruth Aguas D.H.1,4,5; Juan Romero M. 1,4,5; Alberto Romero P.1,4,5; Clara Rugeles P.2,4,5; Oscar Vergara G.3,4,5.

Los ganaderos, han considerado que para obtener una buena rentabilidad en sus explotaciones, es necesario producir un ternero/vaca/año, por lo que las exigencias ocasionadas por la demanda productiva favorecerían el establecimiento de un desequilibrio entre el ingreso de alimentos en el organismo (ingestión), su biotransformación (metabolismo) y los egresos (orina, leche, etc.). El análisis de los metabolitos sanguíneos puede ayudar al estudio del balance nutricional del hato. Se valoró el estado metabólico de vacas doble propósito y su relación con el nivel de producción de leche. Se tomaron 10 ml de sangre de la vena coccígea para la separación del suero y la posterior determinación de los niveles de proteínas totales, albumina, urea, BUN y glucosa sanguíneas por espectrofotometría de vacas en pre y posparto, distribuidas en dos grupos, según el nivel de producción de leche (Grupo 1: 4 – 8L y Grupo 2: 9 – 12L). Se obtuvieron valores de 54.38 ± 7.38 mg/dL, 63.95 ± 7.13 g/L, 36.51 ± 12.69 g/L, 43.09 ± 7.72 mg/dL y 36.06 ± 2.60 mg/dL, para glucosa, proteínas totales, albúmina, urea y BUN, respectivamente. Se encontró diferencia ($p < 0.05$) en el comportamiento de proteína total, albumina y glucosa sanguínea entre los grupos de producción, demostrando la importancia del aporte proteico de la dieta con el nivel de producción de leche. El nivel sanguíneo de proteína y albumina fue mayor en animales de alta producción, un adecuado aporte de proteínas en la dieta mejora la calidad de la leche.

Palabras clave: Metabolitos, perfil, proteína, albumina, BUN, glucosa.

Keywords: Metabolites, profile, protein, albumin, BUN, glucose.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a los propietarios y al personal de apoyo de la finca Titumate en el departamento de Sucre y al personal docente y trabajadores de la Universidad de Córdoba por su colaboración con el desarrollo del estudio.

¹ Zootecista candidato a Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico

² Médico Veterinario Zootecnista, MSc. Docente

³ Zootecnista, MSc, PhD. Docente

⁴ Universidad de Córdoba, Montería – Córdoba, Programa de Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico

⁵ Grupo de investigación en producción Animal Tropical GIPAT. Correspondencia: claudia_ardila@hotmail.com

Bioquímica mineral de terneros lactantes de diferente sexo

Mineral biochemistry in infants calf of different sex

Ruth Aguas De Hoyos^{1,5,6,7}; Claudia Ardila Escobar. ^{1,5,6}; Yonairo Herrera Benavides. ^{1,5,6}; Juan Romero Meza^{1,5,6}; Carolina Reyes⁴; Clara Rugeles Pinto.^{2,5,6}; Oscar Vergara Garay^{3,5,6}

Las deficiencias y desequilibrios de minerales en la nutrición animal afectan la producción, reproducción y salud de los rodeos alterando la funcionalidad de biomoléculas y tejidos, el metabolismo y la fertilidad. Es indispensable conocer el estado mineral del ganado y de su entorno con el fin de determinar su desempeño siendo ésta una herramienta para evaluar los componentes que sean fuente de minerales para el ganado. Se determinaron las concentraciones sanguíneas de Calcio, Fósforo y Magnesio en terneros lactantes de diferente sexo, en una finca manejada bajo el sistema Doble Propósito. Metodología. Por espectrofotometría (Genesis 10UV), Se determinaron los valores de Calcio, Fósforo y Magnesio sanguíneos de terneros lactantes clínicamente sanos, a partir de muestras de sangre tomadas por venopunción de la vena yugular. Para el análisis de la información, los animales se distribuyeron en dos grupos según el sexo. Resultados. Se presentaron diferencias entre sexo, con valores promedio de 6.22 ± 1.80 mg/dL de Calcio, 4.01 ± 1.74 mg/dL de Magnesio y 2.37 ± 0.83 mg/dL de Fósforo para Machos lactantes y valores de 8.63 ± 3.65 mg/dL de Calcio, 3.90 ± 1.15 de Magnesio y 1.77 ± 1.27 de Fósforo para Hembras, con mayor valor promedio de Fósforo y Magnesio ($p > 0.05$) en machos lactantes. Conclusión. El sexo no afecta el metabolismo mineral en terneros lactantes.

Palabras clave: Perfiles, metabolitos, calcio, magnesio, fósforo.

Keywords: Profiles, metabolites, calcium, magnesium, phosphorus.

Agradecimientos

A la finca Jerusalén por permitirnos trabajar con los animales seleccionados en el estudio y llevar a cabalidad dicha investigación, a la Universidad de Córdoba por ayudarnos a enriquecer nuestros conocimientos y realizar de esta manera un gran aporte al desarrollo de la producción animal.

1 Zootecista candidato a Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico

2 Médico Veterinario Zootecnista MSc. Docente

3 Zootecnita, MSc, PhD. Docente

4 Médico Veterinario Zootecnista, Esp.

5 Universidad de Córdoba, Montería - Córdoba, Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico

6 Grupo de investigación en producción Animal Tropical GIPAT. E-mail: rwater19068@yahoo.com

Determinación del efecto de las dietas alternativas en la calidad del huevo de las gallinas ponedoras centro de investigación Santa Lucia

Determination of the effect of alternatives in diets quality of laying hens egg research center Santa Lucia

Claudia Liliana Santos León¹; Ricci Terraza Martínez².

La avicultura en Colombia se ha mantenido en crecimiento en el sector agropecuario, a su vez la tecnificación de sus procesos, en especial la alimentación que aporta los requerimientos nutricionales para mejorar la calidad de la producción. Se propone en el presente estudio evaluar la calidad de huevo en cuanto a características externas e internas, correlacionándolas así: relación albumina – yema, relación en cuanto a tamaño largo y ancho del huevo, relación de altura de yema – albumina, relación del peso – densidad, color de la yema, grosor de la cascara y dureza de la cascara, en tres grupos de gallinas ponedoras sometidas a tres tratamientos dietarios diferentes. Así también describir la relación de las características internas y externas frente a los tres tratamientos dietarios. Se determinara la calidad del huevo de 180 gallinas ponedoras (*Gallus gallus*), divididas igualmente en tres tratamientos, suministrándose para el primer grupo (T1), 100% de alimento balanceado a voluntad; para el segundo grupo (T2), 50% de alimento balanceado y 50% ahuyama (*Cucurbita moschata*) a voluntad y para el tercer grupo (T3) 50% alimento balanceado y 50% fruto de palma molido (*Elaeis guineensis*) a voluntad por tratamiento día. Se cuenta para manejo de la información con estadística inferencial y para el análisis de resultados a través del ANAVA ($p < 0,05$) mediante el software SPSS 21.0. Se realizarán las mediciones el primer día de inicio del tratamiento, las características externas se evaluarán diariamente y las características internas cada cuatro semanas, en un periodo de experimento de 60 días. La muestra para evaluar la calidad del huevo es toda la producción de gallinas. La evaluación se realizara con el abanico de Rocher, micrómetro analógico, pinza de medición, micrómetro Haugh y densímetro. Se espera encontrar en los resultados un aumento significativo en tamaño, peso, coloración de la yema y uniformidad del huevo producido por las gallinas alimentadas (T2) con ahuyama (*Cucurbita moschata*) y (T3) fruto de palma molido (*Elaeis guineensis*), con relación al (T1) alimento balanceado.

Palabras clave: *Gallus gallus*, colorimetría, calidad del huevo, fruto de palma, ahuyama.

Keywords: *Gallus gallus*, colorimetry, egg quality, palm fruit, squash

1 Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. claudia.santos@unipaz.edu.co, MV, Esp.

2 Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. ricci.terrazza@unipaz.edu.co, Bacteriólogo.

Elaboración de un alimento fcs y su efecto de suplementación en ganadería lechera

Development of a food fcs and effect of dairy cattle supplementation

Dania Alejandra Fonseca López¹, Carlos Eduardo Rodríguez Molano²

La fermentación en estado sólido, es una fermentación que se realiza sobre un sustrato para transformarlo en una sustancia energético- proteica totalmente nueva mediante la acción de microorganismos biológicos, quienes enriquecerán el alimento aportando proteína y energía, lo que en términos rentables es una ventaja económica como alternativa alimenticia ante los altos costos de la alimentación de los animales. En este proyecto se elaborará un alimento fermentado en estado sólido (FES) a base de tuza, nabo (*Tropaeolum Tuberosum*) y morera (*Morus Alba*) en un porcentaje de inclusión del 15% - 30% como tasa de sustitución de una dieta constituida por palmiste graso, repila de trigo, cascarilla de café, zanahoria, carbonato de Calcio, sulfato de Magnesio, pre mezcla vitamínica e inoculante Liofast Y452B, SACCO®. Se trabajará bajo un modelo de investigación experimental, con una primera etapa de pruebas preliminares en laboratorio y una segunda en campo donde se evaluará el efecto del alimento sobre calidad y productividad de la leche. En la fase de laboratorio se realizarán las siguientes pruebas: análisis composicionales de materias primas determinando: materia seca, humedad, cenizas, proteína total por el método de Kjeldahl, extracto etéreo por Soxhlet y fibra cruda; en segundo lugar, se determinarán características físico – químicas: tasa de respiración, pH, acidez titulable, sólidos solubles totales, textura y colorimetría del nabo y la zanahoria. El alimento se balanceará por factor de corrección láctea al 4% y la fermentación se hará en incubadora a 20 °C por 48 horas, se evaluará variación del pH a 0, 24, 48 horas. Igualmente se tomarán muestras del alimento a 0 horas y a 48 horas para cultivo y conteo de UFC. Las unidades experimentales serán 3 vacas Holstein en primer y segundo estadio de lactancia escogidas aleatoriamente. La suplementación será isoenergética e isoproteica para todos los animales bajo sistema de alimentación crossover 15 días de acostumbramiento, 5 días de evaluación para los tres tratamientos, T1: sin inclusión, T2:15% y T3:30% inclusión y se desarrollará en la zona de Tuta Boyacá. Se espera que el FES favorezca la calidad

¹ Investigador principal, Médico Veterinario Zootecnista, Joven Investigador GIBNA, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Tunja (e-mail: correodania@gmail.com)

² Coinvestigador, Zootecnista, Especialista en Bioquímica, Magister en Ciencias Biológicas, profesor asistente de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (e-mail: ceromol@gmail.com)

Suplementación del Yatago (*Trichanthera gigantea*) en dietas de Pollo de Engorde

Yatago (*Trichanthera gigantea*) Supplementation in broiler chickens diets

Freddy Alexander Ríos Niño¹, Lina Marcela Ríos Peña¹, Yesenia Moreno Oviedo¹, Julio Francisco Sánchez Murcia¹, Ana Milena Sierra Suárez¹, Daniel Rodríguez-Aguilar².

El alimento representa entre un 65 a 75% de los costos de producción, dependiente de materias primas importadas que limitan la rentabilidad del sistema productivo. Recursos alternativos como el yatago son una alternativa viable que proporciona energía, proteína, aminoácidos, calcio y carotenos de manera económica, con un bajo procesamiento (secado y molienda). Este trabajo evaluó el efecto de la inclusión de harina de yatago en un sistema de alimentación de ciclo completo para pollo de engorde. Las hojas fueron secadas inicialmente al ambiente y luego en horno (55 °C por 18 horas), moliéndolas (criba Ø 5mm) para su incorporación en las dietas. Se utilizaron 96 pollos Ross 308, asignados aleatoriamente al día tres de edad a cuatro grupos experimentales, tres niveles de inclusión de yatago (3-T1; 6-T2 y 9%-T3, respectivamente) y un control comercial (T0), con tres réplicas experimentales. Las dietas se formularon con la herramienta Solver de Excel®, para las fases de inicio (día 1-21), levante (día 22-35) y engorde (día 36-42). Se utilizó un diseño completamente al azar, separando las medias con una prueba de Tukey ($p < 0.05$). El grupo T0 alcanzó un menor ($p < 0.05$) peso corporal (1444.31 ± 126.07), ganancia de peso y consumo acumulado (2768.17 ± 174.85) al día 42 frente a T1, T2 y T3 (2397.46 ± 89.78 y 4938.82 ± 273.63 ; 2465.00 ± 104.40 y 4665.39 ± 302.16 y 2226.88 ± 22.77 y 4735.32 ± 34.8 , respectivamente), sin observar diferencias en la conversión alimenticia ($p > 0.05$). El grupo T0 mostró menores índices de eficiencia americana y productividad (73.27 ± 8.61 y 37.20 ± 5.52) frente a T2 (123.50 ± 17.92 y 63.89 ± 15.22 ; $p < 0.05$), mientras que T1 y T3 mostraron un comportamiento intermedio. No se observaron diferencias ($p > 0.05$) para el índice de eficiencia europea y el % de supervivencia. La evaluación económica indicó un menor costo por kilogramo de pollo en pie para T2 (4374.9 ± 127.67) frente a los demás tratamientos (T0, 5018.6 ± 158.14 ; T3, 4950.8 ± 58.06 y T1, 4925.7 ± 128.56 , $p < 0.05$). El ingreso neto por pollo en pie y canal fueron mayores para T2 (3843.8 ± 661.71 y 1518.0 ± 76.64) frente a T3

¹ Estudiantes, Programa de Zootecnia, Universidad Industrial de Santander, Santander - Colombia, sede Málaga, yesymore_11@hotmail.com

² Docente Programa de Zootecnia, Universidad Industrial de Santander, Santander - Colombia, sede Málaga, derodr@uis.edu.co

y productividad de la leche y además sea una alternativa alimenticia económica para la zona.

Palabras clave: Bovinos, microorganismos, fermentación, nabo, tusa, morera.

Keywords: Bovines, microorganisms, fermentation, turnip, tusa, mulberry.

Agradecimientos

Los autores manifiestan su agradecimiento a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, al grupo de investigación GIBNA, a los comerciantes de la plaza de mercado Tunja y otras personas por su contribución en el desarrollo de este proyecto.

(2217.7 ± 588.39 y 767.5 ± 346.38) y T0 (879.9 ± 67.47) para el ingreso neto en canal ($p < 0.05$). La inclusión de yatago al 6% mostro mejores resultados, siendo una alternativa viable para la alimentación de pollos de engorde.

Palabras clave: Alimentación, arbusto forrajero, contenido proteico (FAO).

Keywords: Animal feeding, forage shrubs, protein content (FAO).

Evaluación del efecto de diferentes inclusiones de alfalfa en la dieta de pollo de engorde

Evaluation of the effect of different incorporations of alfalfa in the diet of broiler chicken

Laura Hortúa¹, Anastasia Cruz², Alicia Cepeda³, Diana Navas⁴.

Para evaluar el efecto de la adición de diferentes presentaciones de *Medicago sativa* en la dieta de pollo de engorde sobre el desempeño productivo y la salud intestinal, se realizó un ensayo en la unidad avícola de la granja experimental Tinguavita de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, ubicada en Paipa, Boyacá; se utilizaron 150 pollitos machos Cobb Avian de un día de edad, se recibieron y mantuvieron durante los primeros siete días de edad en condiciones exigidas por la estirpe; a partir del día ocho de edad se distribuyeron al azar en cuatro unidades experimentales, manejados nutricionalmente según la estirpe más su respectiva inclusión así: grupo control, inclusión de 10% de harina de alfalfa, dieta inclusión de 1% de extracto sólido de alfalfa, inclusión de 10% de jugo verde de alfalfa, del día ocho al día 42 de edad fueron evaluados parámetros productivos como consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad y conversión alimenticia; al final del experimento se sacrificaron cinco aves por tratamiento, en donde fue evaluado: peso vivo, la pigmentación de la piel, peso de la canal sin vísceras, peso del tracto gastrointestinal, molleja, intestino delgado, bazo; adicionalmente se tomaron muestras de duodeno que posteriormente fueron remitidas para histología con el fin de determinar el alto, el ancho de la vellosidad y la profundidad de la cripta de lieberkung; los resultados alométricos indican que hubo un mayor desarrollo intestinal en el grupo control. En cuanto el peso en canal sin vísceras se encontró que el mayor peso fue obtenido por el grupo de harina (2642 gr). Respecto a la mortalidad presenta un menor número el grupo control (18,42%). En conclusión se observó que la harina de alfalfa demostró mejor comportamiento al incremento en ganancia de peso en canal sin vísceras (1830 gr), un bajo desarrollo intestinal (812 gr) y con uno de los menores por-

1 MVZ. Msc. Profesora Asistente, Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. Email: laura.hortua@uptc.edu.co.

2 MV. Msc. Profesora Asociada, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. Email: anicata4@gmail.com.

3 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. Email: alicia_9307@hotmail.com

4 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. Email: dianita07-@hotmail.com.

4

Efecto de la proteína dietaria sobre la postura individual de ponedoras Hy-line Brown

Effects of dietary protein on individual egg production in Hy-line Brown hens

Edward Hernando Cabezas-García^{1, 2}, Daniel Eduardo Rodríguez-Aguilar^{1, 3}, Germán Afanador-Téllez¹

En ponedoras comerciales la producción de huevo individual, consecutiva y sin pausa es conocida como clutch de producción. El intervalo normal entre la postura de un huevo y el siguiente se da alrededor de 24 horas. En la práctica, la curva de postura de un lote es definida mediante el cálculo del porcentaje semanal de producción de huevos y se da como el resultado de la contribución aditiva de cada ave. El individuo incrementa la postura semanal hasta alcanzar un máximo de siete unidades en el que se mantiene durante un periodo determinado (persistencia), disminuyendo paulatinamente a medida que los huevos son más pesados al avanzar la postura. Las aves presentan un pico y luego tienden a descansar gradualmente expresando pausas entre ovoposiciones cada vez más frecuentes hasta el final del ciclo de producción y en consecuencia el tamaño del clutch se reduce. La producción semanal de huevo per-se restringe la cuantificación de la variación de los intervalos de postura individual. La nutrición del lote es fundamental, sin embargo, se conoce poco acerca de sus efectos en la expresión del clutch. El objetivo del presente experimento fue evaluar la adición de cinco niveles crecientes de proteína cruda en la dieta (PC; 14 a 18%) sobre el desempeño individual de 40 ponedoras Hy-line Brown (18 a 54 semanas de edad). La unidad experimental es el individuo (1 ave por jaula). Componentes de varianza para semana, ave y dieta fueron cuantificados. El efecto de la inclusión de PC fue determinado usando medidas repetidas en el tiempo. La longitud media del clutch fue de $9,59 \pm 15,3$ huevos. La varianza entre ave es mayor que el efecto de dieta ($P < 0,05$). El número de clutches fue la característica más repetible ($Rep = 0,387$). La postura semanal aumentó linealmente ($P < 0,01$) debido a la adición de PC (5,78 a 5,95 huevos; 14% vs 18% PC, respectivamente). Tanto el peso del huevo como el peso del ave presentaron un comportamiento cuadrático ($P < 0,01$) siendo mayor en 17% PC (63,6 g y 2032 g, respectivamente).

Palabras clave: Aminoácidos, desempeño de la postura, varianza genética (USDA, IICA).

Keywords: Aminoacids, genetic variance, laying performance (USDA, IICA).

1 Departamento de Ciencias para la Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. E-mail: ehcabezasg@unal.edu.co; derodriguezag@unal.edu.co

2 Department of Agricultural Research for Northern Sweden, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), SE-901 83 Umeå, Sweden

3 Programa de Zootecnia, Universidad Industrial de Santander, Santander - Colombia, sede Málaga

centajes de mortalidad (21,05%), con respecto a los otros extractos; es por esto que la inclusión de *Medicago Sativa* en su presentación de harina de alfalfa mejora indicadores de producción en la dieta de pollo de engorde.

Palabras clave: Alometria, morfometria intestinal, desempeño productivo, Cobb Avian.

Keywords: Alometria, morfometria intestinal, productive performance, Cobb Avian.



Dinámica de transformación de la harina de follaje de leguminosas *S. niveum* con las cepas de hongos celulolíticos *Aspergillus niger* (J1), *Aspergillus sp* (EC-623) y *Neurospora crassa* (6)

Dynamic transformation of *Stizolobium niveum* leaf meal legumes with cellulolytic fungi strains *Aspergillus niger* (J1), *Aspergillus sp* (EC-623) and *Neurospora crassa* (6)

Elaine C. Valiño Cabrera¹, Julio C Dustet Mendoza²

Con el objetivo de determinar la dinámica de transformación de la harina de follaje de leguminosas *S. niveum* con las cepas de hongos celulolíticos, *Aspergillus niger* (J1), *Aspergillus sp* (EC-623) y *Neurospora crassa* (6), se realizaron cinéticas de fermentación a escala de laboratorio con diseño completamente aleatorizado en arreglo factorial y tres repeticiones en cada caso. Los experimentos se realizaron en erlenmeyers de 500 ml de capacidad con 10 g de sustrato inoculado con 1 cm² de agar crecido con las cepas de hongos en estudio. Se tomaron muestras del sustrato fermentado cada 24 horas por 4 días, para realizar los análisis de pH, humedad, materia seca, actividad enzimática exo \square 1-4 glucanasa y la espectroscopia infrarroja para determinar las modificaciones a nivel molecular en los componentes de la pared celular de *S. niveum*, producidos por la actividad microbiana con las cepas J1, EC-623 y 6. La cinética del proceso fermentativo de la harina de leguminosa *S. niveum* con las cepas a 30°C y 70% de humedad se caracteriza por: una expresión de la actividad enzimática celulolítica favorecida por la mezcla de sales fosfatos en las cepas 6 y EC-623 y por las sales de acetato la cepa J1. El pH del medio de fermentación del proceso aumenta en las tres cepas, en los espectros aparecen nuevos grupos funcionales producto de la actividad microbiana. Los resultados indican que se puede transformar el potencial de la harina de follaje de *S. niveum* mediante la fermentación en estado sólido con las cepas J-1, EC-623 y C6 para la alimentación animal y en futuras investigaciones se deben identificar los nuevos grupos funcionales derivados de la fermentación por las cepas estudiadas.

Palabras clave: Fermentación, espectroscopia, celulosas

Keywords: Fermentation, spectroscopic, cellulases

1 Instituto de Ciencia Animal (ICA). Carretera central, km 47 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba., e-mail evalino@ica.co.cu

2 Instituto Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Facultad de Ingeniería Química, Grupo de Biotecnología Aplicada, Centro de Estudios de Ingeniería de Procesos. Email jcdm@quimica.cujae.edu.cu

Determinación de la digestibilidad del Tilo (*Sambucus peruviana* sp) en diferentes edades y asociaciones

Determination of the digestibility of Tilo (*Sambucus peruviana* sp) at different ages and associations

Eliana María Ruiz Bayona¹, Janeth Esperanza Dehaquiz Mejía²

La producción de tilo en diferentes zonas del departamento de Boyacá se ha venido incrementando en los sistemas de producción de rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) por su volumen de biomasa y excelente adaptación a los climas del sector; al igual que la excelente receptividad y gustocidad demostrada por los rumiantes al ser ofertado en sus dietas diarias. El objetivo de este estudio es determinar el efecto de la asociación y la edad del tilo (*Sambucus peruviana* sp) en su valor nutricional, para lo cual se utilizará un diseño de bloques completamente al azar (Steely Torrie 1980) en donde las edades de cosecha, tres edades de corte (6 meses, 9 meses y 12 meses) en dos tratamientos propuestos para este experimento, T1: Tilo en asociación con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y T2: Tilo en asociación con alfalfa (*Medicago sativa*) los cuales serán evaluados en tres periodos diferentes con tres repeticiones por tratamiento en dos parcelas cada una con 400 árboles de tilo. El material se recogerá, picará y pesará en fresco y será secado a peso constante en una estufa a 60 °C. Cada muestra seca se dividirá en tres porciones similares. A cada muestra se le determinará el contenido de materia seca (MS) y cenizas (Sosa de Pro 1979), extracto etéreo (EE; AOAC 2000), proteína cruda (PC; Sosa de Pro 1979), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina (Goering y Van Soest 1970). La celulosa y hemicelulosa se obtendrán por diferencia (Sosa de Pro 1979). La digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) se determinará sometiéndolo a una fermentación anaeróbica durante 48 horas con líquido ruminal extraído de un animal fistulado ruminalmente perteneciente a la raza bovina. Posteriormente se someterá el residuo a un proceso digestivo con pepsina empleando el método descrito por de Van Soest (1982).

Palabras clave: Calidad nutricional, arboles forrajeros, rumiantes, biomasa, palatabilidad.

Keywords: Nutritional quality, fodder trees, ruminants, biomass, palatability.

Agradecimientos.

Los autores expresan sus agradecimientos a la empresa porcícola Granja Villa Alejandra en Corrales-Boyacá por su apoyo económico para el montaje de los sistemas silvopastoriles propuestos en este experimento.

1 Docente ocasional Esp. Tiempo completo. UNAD CEAD Sogamoso. Mail: eliana.ruiz@unad.edu.co. Lider semillero de investigación Piara ECAPMA.

2 Docente auxiliar Magister. Tiempo completo. UNAD. CEAD Sogamoso. Mail: janeth.dehaquiz@unad.edu.co

Evaluación de parámetros zootécnicos de cerdos castrados y hembras alimentados por raciones balanceadas por sexo

Evaluation of zootechnical parameters barrows and females fed balanced rations sex

Eliana María Ruiz Bayona¹, María Alejandra Atara Ruiz², Claudia Milena Criado³, Janeth Esperanza Dehaquiz Mejía⁴

El objetivo de este trabajo fue evaluar la ganancia de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y el rendimiento en canal (RC) de machos castrados (MC) y hembras (H) en las etapas de levante y finalización con raciones balanceadas por las necesidades del sexo. Se utilizaron 44 cerdos cruzados Duroc-Pietran x Landrace Belga en dos grupos ubicados en corrales de cama profunda con piso en tierra cada uno con 22 cerdos (3 m²/cerdo). Se realizó un cambio en el suministro del alimento balanceado comercial de acuerdo a las necesidades de energía y proteína, se modificó el tiempo de suministro en el levante (51 días hembras y 38 machos) y finalización (35 días hembras y 42 machos) se suministró la dieta en una sola ración diaria. Se midió la GDP en el levante (MC=0.786 y H= 0.710 Kg/día/cerdo), finalización (MC=0.850 y H=0.799 kg/día/cerdo) y finalización con ractopamina (MC=1.101 y H= 1.081 kg/día/cerdo) y la CA en el levante (MC=2.34y H= 2.4), finalización (MC=2.83 y H=2.94) y finalización con ractopamina (MC=2.81 y H= 2.36). Los datos se procesaron por análisis de varianza ($p > 0.001$) encontrándose diferencias altamente significativas entre las GDP y CA de MC y H alimentados con raciones experimentales balanceadas por sexo tanto en la etapa de levante y engorde, el mejor grupo encontrado fue el de MC en este experimento. Igualmente se determinaron las ecuaciones diferenciales de la GDP por etapas, sexo y línea genética. A pesar de las diferencias encontradas en la GDP y la CA se encontró una mejor homogeneidad del lote de machos y hembras en el peso final. El mejor rendimiento en canal lo presentó el grupo MC (82.9 %) frente al grupo de H (81.02%).

Palabras clave: Ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento en canal, requerimientos nutricionales, etapas de producción.

Keywords: Weight gain, feed conversion, carcass yield, nutritional requirements, production stages.

Agradecimientos.

Los autores expresan sus agradecimientos a la empresa porcícola Granja Villa Alejandra en Corrales-Boyacá por su apoyo económico para el desarrollo de este proyecto de investigación.

1 MVZ, Esp, docente Tiempo completo. UNAD CEAD Sogamoso Líder semillero de investigación PIARA. Líder investigación Granja Villa Alejandra.

2 Estudiante Ingeniería Mecatrónica Universidad Militar. Integrante grupo de investigación Granja Villa Alejandra.

3 Estudiante Zootecnia UNAD CEAD Sogamoso.

4 Magister, Docente auxiliar Tiempo Completo, UNAD CEAD Sogamoso.

Rendimiento en canal e índice de conversión alimenticia en pollos alimentados con fruto de palma

Carcass yield and feed conversion ratio in chicks fed palm fruit

Elkin Orlando Romero Cárdenas¹, Rodolfo Ruíz Posada² y Gustavo Arguello Rueda³

Los estudios sobre la adición de aceites en las aves de corral han presentado resultados satisfactorios sobre todo en regiones cálidas donde los animales están expuestos al estrés calórico. El pollo de engorde al ser sometido a altas temperaturas, disminuye el consumo de alimento, aumenta el consumo de agua y modifica su comportamiento con el fin de disipar el calor. En raciones para pollos de engorde pueden incorporarse niveles de aceites entre 2 y 5% como fuente de energía en sustitución de los cereales, cantidades superiores al 10 o 12% generalmente pueden causar reducción en el consumo de alimento (Acuero, 1999). Según Ruiz, et al. (2009), el fruto de palma integral, molido y mezclado con el alimento comercial, es una alternativa viable para ser utilizada en bajos niveles de sustitución (3,5 y 7%), en la alimentación del pollo de engorde. Se realizó un ensayo con 198 pollos de la línea Cobb distribuidos en diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y tres réplicas de 33 animales. Al tratamiento 1 se le suministró alimento balanceado comercial durante todo el periodo de engorde. Al tratamiento 2, además del alimento comercial se le ofreció fruto de palma a voluntad desde el día 20 hasta el día 40, previo periodo de adaptación de 5 días. El fruto de palma se ofreció directamente del raquis. Las variables evaluadas fueron: índice de conversión (ICA) y rendimiento en canal (RC). Los pesos se tomaron al inicio del experimento y semanalmente hasta el final de la prueba. Se aplicó análisis de varianza (ANAVA) utilizando el programa SPSS 20, para comparar los resultados entre tratamientos. Para las variables; índice de conversión alimenticia (ICA) y rendimiento en canal, hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$). Los resultados obtenidos fueron favorables para el tratamiento con la adición a voluntad de fruto entero de palma de aceite. Es importante recordar que para el cálculo del ICA no se incluyó el consumo de fruto de palma ya que se ocasionaron pérdidas por el desprendimiento del raquis y/o consumos incompletos.

Palabras clave: ácidos grasos esenciales, velocidad de crecimiento, lípidos, estrés térmico

Keywords: EFAs, growth rate, lipids, thermal stress.

1 MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. elkin.romero@unipaz.edu.co

2 MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. rodolfo.ruiz@unipaz.edu.co

3 MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. gustavo.arguello@unipaz.edu.co

Producción de materia seca de Moringa oleífera bajo diferentes fuentes de fertilización orgánica

Dry matter production under different sources Moringa oleifera organic fertilization

Cala Fredy Andrés¹, Muñoz Alfonso¹, Ayala Luis¹, Jiménez Fabian²

El estudio se llevó a cabo en predios ubicados en los municipios de Cabrera y Palmar (Santander), zona de vida bs-T, altura promedio de 824 msnm, precipitación promedio anual de 1000-2000, temperatura superior a 24°C, suelos ligeramente ácidos, bajo contenido de P y K, relación amplia Ca:Mg y niveles altos de MO(%). En la región la biomasa de las praderas desciende hasta 75% en épocas de baja precipitación. Para reducir el efecto de la estacionalidad forrajera, se evaluó durante cuatro cortes, el efecto de tres fuentes de fertilización orgánica (pollinaza, bovinaza y caprinaza compostada en dosis de 2000 kg/ha, adicionadas al suelo después de cada corte), sobre la producción de materia seca de la arbórea Moringa oleífera, utilizando un diseño experimental BCA con cuatro tratamientos x cuatro repeticiones en un área de 9.6 m² por replicación y 239.4 m² por predio. Las arbóreas se establecieron a 0,60 x 0,40 cm entre surcos y plantas respectivamente. Para determinar producción de forraje verde y materia seca por hectárea, se cosecharon los dos surcos centrales, determinando la última en una estufa a 60°C por 48 horas. En Cabrera no se presentaron diferencias estadísticas (p>0.05) en las producciones de materia seca, oscilando las mismas entre 837 a 1253 kg/MS/ha/corte, pero en Palmar, el tratamiento de caprinaza alcanzó una producción de 1327 kg/MS/ha/corte, que no difiere estadísticamente de la producción obtenida con pollinaza (1303 kg/MS/ha/corte), pero presenta diferencias estadísticas (p<0.05) entre tratamientos, encontrándose para la localidad de Palmar un contenido de proteína cruda de 28.40%, FDA de 34.95%, una digestibilidad in situ de 65.32% y una EM de 2.13 Mcal/kg/MS y en la localidad de Cabrera se obtuvo 23.54%, 35.53%, 68.01% y 2.11 EM Mcal/kg/MS de proteína, FDA, digestibilidad in situ y energía metabolizable, respectivamente.

Palabras clave: Arbóreas, biomasa, bovinaza, caprinaza, pollinaza, valor nutritivo
 Keywords: Tree, biomass, bovinaza, caprinaza, chicken manure, nutritional value

¹ Estudiantes X semestre Zootecnia. Universidad Libre, seccional Socorro (S)

² Zootecnista. Especialista Forrajes Tropicales, Magister Producción Animal. Docente Unilibre, seccional Socorro (S). fjimenezoot@yahoo.com

Aprovechamiento de subproductos hortofrutícolas generados en mercados campesinos para obtener un suplemento nutricional para animales

Utilization of the by-products of vegetables and fruits generated in the farmers' markets for obtaining a nutritional supplement for animals

Carlos A. Pareja Uribe¹; Félix A. Ávila Rueda²; Flor M. Quijano Mejía³.

Con el propósito de identificar y generar una solución a la problemática ambiental y social que se viene presentando en el municipio de Barrancabermeja, por la inadecuada disposición final que se le dan a los residuos sólidos orgánicos generados en los mercados campesinos del municipio, se aprovecharon los subproductos hortofrutícolas generados en los mercados campesinos para la obtención de un suplemento nutricional para animales mediante el proceso de ensilaje con microorganismos eficientes y evaluando sus propiedades físicas, microbiológicas y bromatológicas. En la primera fase de la investigación, se realizó el diagnóstico a los cinco mercados campesinos, analizando la información suministrada por la empresa REDIBA S.A. E.S.P. y por los administradores o encargados de cada establecimiento sobre la cantidad de residuos sólidos que se generaba y los respectivos porcentajes de material orgánico e inorgánico. Para la segunda fase de la investigación, se realizó el análisis microbiológico y bromatológico de la materia prima, la cual fue clasificada de acuerdo al código de colores planteado por McDonald (1996). En el análisis microbiológico se realizó el recuento para aerobios mesófilos, mohos y levaduras, coliformes totales, Escherichia coli y Salmonella spp., cuyos valores estuvieron por debajo de los límites máximos permisibles. También, se llevó a cabo la caracterización bromatológica, mediante el análisis proximal. El contenido de carbohidratos totales fue la variable que determinó la viabilidad de ensilar este tipo de material, ya que los valores estuvieron por encima del 30%, lo que indicó una buena disponibilidad de carbohidratos fermentables. Otra etapa realizada en esta fase fue el proceso de ensilaje, al cual se le aplicó el diseño estadístico de superficie de respuesta que ofrece el programa Statgraphics Centurion XV, donde se establecieron las variables de estudio para lograr una optimización del proceso. Al producto obtenido en el ensilaje también se le realizó la caracterización mi-

¹ Químico Magister, Docente Chester Palmer School e Institución Educativa Técnico Superior Industrial, Barrancabermeja, Colombia. E-mail: capu_654@yahoo.es

² Ingeniero Ambiental y de Saneamiento, Docente Chester Palmer School, Barrancabermeja, Colombia, Colombia. E-mail: felix.ryuka@gmail.com

³ Ingeniera Ambiental y de Saneamiento, Barrancabermeja, Colombia. E-mail: dimisac1181@gmail.com

crobiológica y bromatológica, donde se pudo evidenciar que al extraer los lixiviados producidos durante el proceso, el contenido de materia seca fue de 33,31%, 7,42% para extracto etéreo, 0,035% para ceniza, 12,83% para proteína cruda, 25,94% para fibra cruda, y 58,10% para carbohidratos totales disponibles, en base seca.

Palabras clave: Orgánico, ensilaje, microorganismos, animales, bromatología.

Keywords: Organic, silage, microorganism, animals, bromatology.

Evaluación de un alimento FES papa (*Solanum tuberosum*) zanahoria (*Daucus careta* L) en gallinas ponedoras

Evaluation of a food potato FES (*Solanum tuberosum*) carrot (*Daucus careta* L) in laying hens

Gabriel Fernando Saavedra Montañez¹, Deisy Carolina Cala Guerrero²

Altos costos de alimentación en producción animal y considerando que Colombia es un país productor agropecuario y agroindustrial, se deben crear estrategias que permitan el uso de subproductos y no depender de materias primas importadas, de modo tal que subproductos considerados desechos puedan sustituir de modo parcial el uso de otras materias primas y constituyan una fuente importante de nutrientes obteniendo un alimento de alta calidad, que satisfaga los requerimientos nutricionales de animales para su mantenimiento y producción. El estudio consistió en dos fases; la primera definida caracterización fisicoquímica y análisis composicional de las materias primas a utilizar en la elaboración del FES; la segunda evaluación del efecto del alimento sobre algunos parámetros productivos de gallinas ponedoras. Se definieron nueve tratamientos T1 (60% PA-ZA, 23.85% RA); T2 (60% PA- ZA, 23.85% RM); T3 (60% PA-ZA, 11.92% RM y 11.92%RA); T4 (60%ZA, 23.85% RA); T5 (60% ZA, 23.85% RM); T6 (60%ZA, 11.92% RM y 11.92% RA), T7 (60% PA, 23.85% RA); T8 (60% PA, 23.85% RM); T9 (60% PA, 11.92% RM y 11.92%RA); evaluando variables de pH, FC, PC, cenizas, MS y humedad, a las 0, 24 y 48 horas del proceso. La segunda fase se utilizaron 300 gallinas, distribuidas en un diseño experimental al azar, tres tratamientos, T1: alimentación comercial, T2: 85-15: alimento comercial - alimento FES, T3: 70-30: alimento comercial - alimento FES, se evaluaron parámetros como porcentaje de postura, peso huevo, conversión alimenticia, huevo ave alojada, ganancia de peso. Durante el proceso, el pH paso de 6 a 4.48; el porcentaje de proteína cruda incrementó un promedio de 7.5 % en cada tratamiento; la fibra cruda aumento de 2 a 4 puntos; cenizas aumento 1 a 2%; materia seca disminuyo de 21 a 36% a las 48 horas, la humedad se mantuvo en 59,4% a 78,94% óptimo para el desarrollo del proceso fermentativo. En la suplementación no se observaron diferencias estadísticas significativas en los parámetros evaluados, la utilización de alimentos a base de FES aumentan el valor nutricional de la papa y zanahoria, mantiene los parámetros productivos

¹ Médico Veterinario y Zootecnista, Esp. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Tunja. gafesamo@gmail.com
² Médico Veterinario y Zootecnista. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Tunja Deisycala_86@hotmail.com

Ensilaje de pasto brasilero *Phalaris* sp y la producción y calidad composicional de leche en Nariño

Brazilian silage grass *Phalaris* sp and production and compositional quality of milk in Nariño

Gema Zambrano Burbano¹, Melissa Eraso Cabrera², Francisco Tobar Tello³, Diana David Martínez⁴, Paula Escobar Zambrano⁵, Hernán Ojeda Jurado⁶.

En el Trópico Alto de Nariño la ganadería de leche tiene gran importancia social y económica, que en esta región se desarrolla fundamentalmente por medianos y pequeños ganaderos, que derivan sus ingresos de forma exclusiva de esta actividad. Sumado a lo anterior y dadas las difíciles condiciones con las que cuentan los actuales sistemas de producción de leche, especialmente los relacionados con la baja rentabilidad, factores ambientales, nutricionales, genéticos, sanitarios y la incertidumbre de enfrentar la globalización, la búsqueda de alternativas de alimentación, como el uso de silos resulta la mejor elección para incrementar los niveles productivos logrando una ventaja para los hatos ganaderos. La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar la cantidad y calidad composicional de la leche de hembras Holstein, a través del suministro de ensilaje de pasto brasilero *Phalaris* sp, teniendo en cuenta su composición nutricional tanto en forraje verde como en ensilaje sin ningún aditivo. Se evaluaron en total 75 animales de raza Holstein provenientes de cinco hatos lecheros del departamento de Nariño, a los cuales se les realizó control lechero durante 22 meses, con el fin de determinar las variaciones en los porcentajes de grasa y proteína, antes y después de la inclusión de silo de pasto brasilero *Phalaris* sp en la dieta. Los resultados obtenidos en cuanto a la relación y valoración de las diferentes variables con y sin la adición de ensilaje de pasto brasilero, se observó que en todas las fincas, la producción y calidad de la leche aumentaron los promedios concluyendo que esta alternativa alimenticia cumplió con los requerimientos

¹ Investigadora, Zoot. MSc. Estudiante de Doctorado. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. mitugema@hotmail.com

² Investigadora, Zoot. MSc. Estudiante de Doctorado. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. jjmelizae@gmail.com

³ Investigador, I.AF. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. tobarjavier@gmail.com

⁴ Investigadora, Zoot. Estudiante de Maestría. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. diana.david.m@hotmail.com

⁵ Investigadora, Zoot. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. paula_andrea9001@hotmail.com

⁶ Docente, investigador, Zoot. Universidad de Nariño, Pasto, Nariño, Colombia. hojedaj@yahoo.es

y por consiguiente genera un aumento en la rentabilidad de la producción.

Palabras clave: Conversión, dinámica, fermentación, calidad nutricional, postura

Keywords: Conversion, dynamic, fermentation, nutritional quality, posture

nutricionales necesarios para obtener los resultados conseguidos y que puede ser una opción de suplementación y de esta manera obtener mejores condiciones de calidad composicional de la leche. Finalmente se concluyó que el ensilaje es un mecanismo de conservación de la materia forrajera y por ende de la calidad nutricional del pasto, sin necesidad de la implementación de aditivos o conservantes los cuales pueden aumentar los costos de elaboración y de producción en las ganaderías de leche.

Palabras clave: Calidad de leche, forraje, holstein, producción, trópico alto

Keywords: Quality of milk, forage, holstein, production, high tropics

Agradecimientos

Al Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS; a la Universidad de Nariño, Gobernación de Nariño, a la Cooperativa Lechera de Nariño – COLENA y al Programa de Mejoramiento Genético Animal Meg@Lac de la Universidad de Nariño.

Efecto de la edad de rebrote, época del año y altura inicial sobre la composición botánica y peso de praderas*

Effect of regrowth age, season and initial height on botanical composition and meadow weight

Luis Fernando Escalante¹, Héctor Jairo Correa Cardona²

El crecimiento de las praderas luego del pastoreo es un fenómeno poco estudiado no obstante su importancia en el manejo de animales herbívoros. El pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) es la gramínea que predomina en las zonas frías del departamento de Antioquia, aunque compite con otras especies y muestra un crecimiento diferenciado dependiendo de la época del año sin que estos efectos hayan sido documentados. Es por ello que el objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la época del año (baja y alta precipitación), la edad de rebrote (7, 14, 21, 28 y 35 días) y la altura inicial (10 y 15 cm) sobre la composición botánica y el peso seco (Materia Seca, MS). Para ello se montaron 10 parcelas al azar de 2x2 m en cinco fincas del norte de Antioquia en dos épocas del año, la mitad de las cuales fueron emparejadas a 10 y la otra mitad a 15 cm de altura. Luego del pastoreo y cada siete días se cosechó una sub-muestra de 0.5 x 0.5 m de cada parcela en la que se analizó la composición botánica y el peso de la parcela. Los datos fueron analizados en diseño factorial 2 x 2 x 5; los resultados indican que no hubo efecto sobre la composición botánica de las praderas ($p > 0.46$) mostrando predominio de kikuyo ($97.5 \pm 2.16\%$). Durante la época de alta precipitación hubo mayor crecimiento ($p < 0.01$) y las praderas de 15 cm iniciales crecieron más rápidamente (115.2 g de MS/día) que las de 10 cm (86.1 g de MS/día) ($p < 0.01$). Se concluye que la agresividad del pasto kikuyo impide la invasión de nuevas especies y que este responde bien a la precipitación y a alturas residuales de al menos 15 cm luego del pastoreo.

Palabras clave: Kikuyo, precipitación, tasa de crecimiento

Keywords: Growth rate, kikuyu grass, precipitation

1 * Este trabajo fue financiado por COLCIENCIAS, la Cooperativa COLANTA y la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, dentro del Programa de Investigación en la Gestión del Riesgo Asociado a Cambio Climático y Ambiental en Cuencas Hidrográficas, Convocatoria 543-2011 de COLCIENCIAS.

Ing. Pec. Estudiante maestría. Maestría en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. azabalam@unal.edu.co

2 ZTC. M.Sc. PhD. Profesor Asociado. Departamento de Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. hjcorreac@unal.edu.co

Grupo de Investigación en Interacciones Nutricionales, Metabólicas y Reproductivas en Bovinos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Evaluación del efecto de tres dietas en cerdas de reemplazo a través de los parámetros técnicos

Evaluation of the effect of three diets in gilts through technical parameters

Hermes Ordóñez Olivares¹; Jorge H Contreras Castro²; Diego O Medina Gómez³.

Uno de los aspectos fundamentales en la porcicultura es la renovación de las reproductoras, existiendo diferentes causas por las que se deben reemplazar las cerdas, como el manejo inadecuado de la alimentación que repercute directamente sobre el desempeño de la futura reproductora. Las variables evaluadas fueron milímetros de grasa dorsal, peso y edad al tercer celo. Evaluándose en nueve cerdas reemplazo, distribuidas en tres tratamientos, suministrándose 2,5 kg (T1), a voluntad (T2) y 3,0 kg (T3) de alimento balanceado por cerda día; para el tratamiento de la información se utilizó estadística inferencial y, analizándose los datos a través del anava ($p < 0,05$) mediante el software SPSS 21.0. La variable peso al tercer celo por tratamientos se encontró que las cerdas del T1 llegaron a un peso promedio $137,93$ kg \pm 12,8, así mismo se encontró que en T2 su peso fue de $153,56$ kg \pm 16,2 y T3 con peso de $148,0$ kg \pm 17,4. En cuanto a la edad al tercer celo, las cerdas del T1 lo manifestaron a los 219 días, así mismo se encontró que las cerdas del T2 presentaron el tercer celo a los 223 días y las cerdas del T3 a una edad de 213 días. Para las anteriores variables no se encontró diferencia significativa ($p > 0,05$) entre tratamientos. Para la variable mm de grasa dorsal las cerdas del T1 llegaron al tercer celo con $18 \pm 1,9$ mm de grasa dorsal, de esta misma forma el T2 presentó celo con $21,6 \pm 1,4$ mm y T3 presentaron el celo con $22,6 \pm 2,4$ mm de grasa dorsal, con una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos, encontrándose una correlación del 83,6 % entre el peso y edad al tercer celo. Las dietas evaluadas presentaron resultados entre los rangos establecidos para el genotipo con peso óptimo para el primer servicio de 140 kg a una edad aproximada de 220 días, y para grasa dorsal con valores entre los 20 milímetros, parámetros necesarios para acelerar la incorporación a la vida reproductiva de las cerdas.

Palabras clave: alimentación, análisis, cerdas jóvenes, grasa dorsal, nutrición, tercer celo.

Key words: food, analysis, gilts, backfat, nutrition, third heat

1 Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. hermes.ordonez@unipaz.edu.co, MV, Esp.

2 Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. Jorge.contreras@unipaz.edu.co. Biólogo, Esp, MSc.

3 Mvz, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. diormego@hotmail.com

Determinación del efecto de tres sistemas de alimentación sobre los parámetros productivos en cerdas gestantes

Determination of the effect of three feeding systems on the productive parameters in pregnant sows

Hermes Ordóñez Olivares¹; Eduar F Castañeda Castañeda².

La alimentación adecuada de la cerda gestante durante todo el ciclo, tiene como objetivo una mayor tasa de ovulación, evitar la mortalidad embrionaria y fetal, mayor peso de la camada al nacimiento y una preparación de la cerda para la fase de lactación. Evaluándose variables como ganancia de peso de la cerda, tasa de concepción, milímetros de grasa dorsal, lechones al parto y peso de la camada al parto, donde el T1 consumió 2 kg día durante la gestación, T2 1,8 kg los primeros siete días pos servicio, 2 kg del día ocho al día 90 de gestación y 3 kg hasta el día 114 de gestación. Para T3 los primeros 30 días de gestación el suministro fue de 1,8 kg, del día 31 al 90 2 kg y 3 kg del día 91 al 114 de gestación, raciones de alimento balanceado comercial con un porcentaje del 14% de proteína bruta. El diseño estadístico fue unifactorial completamente aleatorizado, analizándose a través del anava ($p < 0,05$) mediante el software SPSS 21.0. Para la variable ganancia de peso, el T1 obtuvo $68,75 \pm 11,6$ kg, en T2 la ganancia de peso fue de $60 \pm 4,3$ kg y T3 la ganancia de peso fue de $49,67 \pm 9,2$ kg, no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$), para milímetros de grasa dorsal al día 114, para el T1 $23 \pm 1,2$ milímetros de grasa dorsal, T2 $30,6 \pm 0,36$, y T3 $30,4 \pm 2,1$, encontrando diferencias significativas ($p < 0,05$). Para número de lechones al nacimiento se encontró que T1 presentó 15 lechones al nacimiento, T2 14 y T3 17 lechones al nacimiento; en cuanto a la variable peso de la camada al parto se obtuvieron los siguientes resultados: T1 con $17,6 \pm 1,9$ kg, T2 con $17,5 \pm 0,5$ kg y T3 un peso de $22,1 \pm 2,3$ kg; encontrándose diferencias significativas ($p < 0,05$). Se concluye que las dietas no influyeron sobre los parámetros zootécnicos en cerdas primerizas del genotipo Super Mom 52.

Palabras clave: ganancia peso, nutrición, variables, tasa concepción, milímetros grasa dorsal, lechón

Key words: weight gain, nutrition, variables, conception rate, mm backfat, sucking pig

¹ Docente Escuela de M.V.Z, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. hermes.ordonez@unipaz.edu.co, MV, Esp.

² Mvz, Instituto Universitario De La Paz, Barrancabermeja-Santander. fabiancastmvz@hotmail.com

Evaluación técnico- económica en cría de terneras normando en dos sistemas de manejo y alimentación

Technical-economic assessment in breeding heifers normando in two systems of management and food

Horacio Rojas Cárdenas¹; Héctor David Barón López²

El adecuado manejo de bovinos destinados para producción de leche se realiza desde que el animal nace, hasta que alcance la edad productiva adecuada para empezar con su producción láctea. La etapa de cría de terneras es de vital importancia, debido a que al garantizar buenas bases nutricionales, de salud y manejo, a futuro se obtendrán ejemplares rentables. Lo importante es llevar a la etapa productiva un animal en óptimas condiciones para empezar este proceso y mantenerse de manera longeva con buenos rendimientos. En este trabajo se analizaron dos sistemas de manejo y alimentación diferentes, confrontados con el sistema tradicional de libre pastoreo. Se utilizaron 12 terneras Normando cruzadas; cada tratamiento contó con 4 animales en un periodo total de 120 días, donde en el tratamiento testigo (T0) las terneras se manejaron en el sistema tradicional en pastoreo sin suplementación, en el grupo T1 en pastoreo más suplementación con alimento balanceado comercial, grupo T2 las terneras fueron sometidas a estabulación permanente donde se les suministró heno de Angleton (*Dichanthium aristatum*), alimento concentrado comercial, silo de maíz (*Zea mays*); en todos se suministró sal mineralizada a voluntad. Los resultados arrojaron que el grupo T1, fue de mejor rendimiento tanto en ganancia de peso con 558 g/a/d, alzada de 101 cms y costos de \$138.666/animal; seguido por el T2 con una ganancia de peso de 441g/a/d, alzada de 95.6 cms y un costo de \$304.026, y finalmente el T0 con una ganancia de 338 g/a/d; alzada de 93.6 cms y un costo de \$73.986. El trabajo concluye que el pastoreo bajo suplementación con alimento balanceado es mejor en todas las mediciones, respecto a la estabulación que resulta costosa y no es representativo su comportamiento y aún menos con el sistema tradicional, que aunque es el menos costoso, tiene muy bajo rendimiento técnico. Es necesario tener en cuenta que el ganadero actual le preste mucha atención a la cría de sus terneras, pues es el futuro hato el que está formando. Todo depende del objetivo mismo de la finca, sus condiciones y capacidad empresarial para manejar los recursos.

Palabras clave: Ganancia de peso, nutrición, heno, ensilaje, estabulación.

Keywords: Wight gain, nutrition, hay, silage, stabling.

¹ Docente Asistente Magister. Tiempo Completo. Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD-CEAD Duitama. Mail: horacio.rojas@unad.edu.co

² Asistente Técnico Particular. Zootecnista. Egresado de la Universidad Nacional Abierta y A distancia-UNAD- Duitama. Mail: Barondavid84@yahoo.es

Calidad nutricional de dalia (*Dahlia imperialis*) y Sauco (*Sambucus nigra*), Páramo Cruz Verde, Ubaque, Cundinamarca

Nutritional quality of Dahlia (*Dahlia imperialis*) and elderberry (*Sambucus nigra*), Cruz Verde paramo, Ubaque, Cundinamarca

Javier R. González Guarín¹, Aurora Cuesta Peralta², Teresa Carvajal Salcedo³, Margot Arévalo Obando⁴.

El ecosistema de páramo tiene como función primordial la regulación hídrica de las cuencas, por lo cual el uso del suelo debe ser de conservación del recurso hídrico, flora y fauna. El objetivo del estudio fue evaluar un sistema silvopastoril para corte y acarreo basado en arbustivas Dalia (*Dahlia imperialis*) y Sauco (*Sambucus nigra*) y su mezcla en el Páramo de Cruz Verde, Vereda Belén, Ubaque, Cundinamarca, Colombia. Se establecieron tres parcelas experimentales, con cuatro tratamientos (Dalia, Sauco, Dalia x Sauco y pastura nativa) a 2958 msnm, con precipitación de 1778 mm/año, temperatura de 10 a 25° C y humedad relativa entre 84% y 94%. Se midió cantidad y calidad de forraje, midiendo variables a 90 y 120 días siguiendo la metodología AOAC, 2005, Sniffen et al., (1992) y Fox et al., (2003). Se estableció que pastura presentó mayor producción de forraje verde (FV) 13.380 kg/ha y 12.080 kg/ha ($p < 0.05$), mayor contenido de materia seca 19,55% y 24,71%, degradabilidad in vitro de la materia seca (DIVMS 48h) de 58,78% y 66,81%, adicionalmente pastura presentó los mayores valores de fibra en detergente neutro (FDN) 69,15% y 65,51%. Sauco presentó producción de FV de 4125 kg/ha y 3678 kg/ha y Dalia de 6084 kg/ha y 8661 kg/ha ($p < 0.05$), además, Dalia presentó la mayor cantidad de proteína 24,44% y 23,42% ($p < 0.05$). Dalia y pastura poseen el mayor valor de proteína soluble 30,34% y 34,94% respectivamente, igualmente, Dalia obtuvo la mayor concentración de energía metabolizable (EM) calculada 1,85 Mcal/kg MS y 2,49 Mcal/kg MS y la mayor DIVMS 48h con valores 76,62% y 83,08%, Dalia expresó mayor concentración de cenizas 12,54% y 13,14% ($P < 0,05$) y en esta fracción presentó la mayor concentración de Ca, P y Mg 2,03%, 0,46% y 1,05% ($p < 0,05$) respectivamente, sin embargo, Dalia mostró el menor contenido de materia seca

1 Docente Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA. Bogotá. javgonzalez@udca.edu.co

2 Directora laboratorio de Nutrición Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA. Bogotá. acuesta@udca.edu.co

3 Decana Facultad de Ciencias Pecuarias Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA. Bogotá. teresita.carvajal@gmail.com

4 Asistente profesional laboratorio Nutrición Animal Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA. Bogotá. maarevalo@udca.edu.co

Caracterización nutricional de forrajes tropicales conservados y simulación de respuesta productiva en vacas doble propósito

Nutritional characterization of conserved tropical forages and simulation of productive response in dual-purpose cows

Jubel Galán Jácome¹, María del Mar Guerra², Kadid Cera Salinas³, José Edwin Mojica R⁴.

El sistema de producción bovino doble propósito en el Caribe seco, presenta baja producción de leche por vaca y unidad de área debido a la baja producción de materia seca (t/ha) y calidad nutricional de las gramíneas (baja contenido de proteína cruda, alto contenido de fibra) en época de máxima precipitación y por el efecto de la estacionalidad climática. La utilización de forrajes conservados en forma de ensilaje es una de las alternativas que pueden utilizar los productores para complementar la alimentación de los bovinos en épocas de déficit de forraje en pastoreo. En este estudio se plantea la elaboración de diferentes mezclas de ensilajes con especies utilizadas y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas en el Caribe seco. Se elaborarán microsilos con el forraje de dos leguminosas arbustivas: matarratón (*Gliricidia sepium*) y veranera (*Cratylia argentea*), cada una en mezcla con una gramínea de corte; king grass verde (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en diferentes proporciones (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100). Se realizará el análisis de proteína cruda, fraccionamiento de proteínas y carbohidratos (CNCPS) de la Universidad de Cornell, fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, extracto etéreo, cenizas, degradabilidad in situ de la materia seca. Posteriormente, se simulará la respuesta en producción de leche con vacas doble propósito en el Sistema Nutricional para Grandes Rumiantes (LRNS) con las mejores mezclas seleccionadas nutricionalmente (una para cada leguminosa). Para analizar las variables nutricionales de los ensilajes se utilizará un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento y la comparación de medias se realizará con la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Se espera caracterizar nutricionalmente mezclas de ensilaje de dos leguminosas asociadas a una gramínea y simular su efecto en producción de leche de vacas para su posterior uso en la alimentación de vacas doble propósito en el Caribe seco.

Palabras clave: Alimentación, conservación, gramíneas, leguminosas, leche (Agrovoc)

Keywords: Conservation, feeding, grasses, legumes, milk

1 Est. IV Sem MVZ UDES Valledupar. galanvate@hotmail.com

2 Est. IV Sem MVZ UDES Valledupar. mariadelmarguerra@hotmail.com

3 Est. IV Sem MVZ UDES Valledupar. kadidrcs@gmail.com

4 Investigador CORPOICA – Docente catedra UDES. jmojica@corpoica.org.co

(MS) 13% y 15% ($p < 0,05$). Dalia es una arbustiva nativa de alta montaña y demostró buen comportamiento en producción de forraje en cantidad y calidad, que al usarse en mezcla con pasturas nativas mejora la degradabilidad, contenidos de minerales, proteína y energía, aumentando el potencial de producción.

Palabras clave: Alta montaña, potencial de producción, degradabilidad, cenizas, fibra detergente neutro.

Keywords: High mountain, potential production, degradability, ashes, neutral detergent fiber.

Agradecimientos.

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, UDCA.

Evaluación del efecto de la adición de *Bacillus subtilis* en la alimentación de pollo de engorde sobre el crecimiento y desarrollo del tracto gastrointestinal

Evaluation of the effect of the addition of *Bacillus subtilis* in food broiler on growth and development of the gastrointestinal tract

Juliana Andrea Carvajal Rendón¹, Jaime Eduardo Parra Suescun²

Debido a la fragilidad metabólica y a la mayor propensión al estrés, sumadas a la intensificación de las prácticas de manejo que afectan la salud productiva del lote y ocasionan enfermedades, en la actualidad se utilizan antibióticos como promotores de crecimiento en la dieta para pollo de engorde. Sin embargo el uso de estos antimicrobianos suscita polémica ya que pueden desarrollar resistencia a los antimicrobianos y acumulación en los tejidos y afectar la salud del consumidor final. Por lo anterior se plantea el uso de probióticos como una excelente alternativa para sustituir a los antibióticos, estos son más compatibles con la seguridad alimentaria, además provocan una mejor conversión alimenticia, aumento en el peso vivo y crecimiento del ave, ya que el modo de acción incluye diversos factores como el mantenimiento de la microflora intestinal normal por exclusión competitiva y antagonismo y alteración del metabolismo mediante el aumento de actividad enzimática bacteriana, todo esto se ve reflejado en vellosidades más altas y mayor longitud del intestino. Por lo expuesto anteriormente, el objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la inclusión de *Bacillus subtilis* en la dieta de pollo de engorde sobre los parámetros morfométricos del tracto gastrointestinal en aves expuestas a lipopolisacárido de *E. coli*. El trabajo de campo se llevará a cabo en la Estación Agraria San Pablo perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, ubicada en la vereda el tablazo del municipio de Rionegro (Antioquia). Se utilizarán 200 pollos de 1 día hasta 42 días de edad de la línea Ross. A estos animales se les adicionará *Bacillus subtilis* y lipopolisacárido de *E. coli*, para conformar los diferentes tratamientos. Semanalmente se tomaran muestras de los órganos digestivos para realizar mediciones alométricas. Al finalizar se espera encontrar un mejor crecimiento y desarrollo de órganos de importancia digestiva, en especial intestino y a su vez un incremento en los parámetros productivos como ganancia de peso y conversión alimenticia.

Palabras clave: Probióticos, intestino, antibióticos, parámetros productivos, lipopolisacárido.

Keywords: Probiotics, gut , antibiotics, production parameters , lipopolysaccharide

¹ Estudiante de especialización en Nutrición animal. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, juacarvajalre@unal.edu.co.

² Profesor asistente. Facultad de Ciencias agrarias, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, jeparrasu@unal.edu.co

Composición bromatológica de pollinaza fresca en animales con adición de microorganismos eficientes en el agua

Bromathologic composition of fresh chicken manure on animales that were supplied efficient microorganisms in their water

Acuña Ballesteros Sergio¹, Meza García Joel Gregorio², Yepes Luz Dary³, Román Harris Erick Edmónd⁴, Piamonte Galvis José Antonio⁵

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de microorganismos eficientes (EMtm) en el agua de bebida sobre la composición bromatológica de la cama fresca de pollos de engorde de la raza Ross. La investigación se realizó en el centro de investigaciones Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz, con 240 pollos de engorde de la línea ROSS de 1 día de edad, estas aves fueron distribuidas completamente al azar en 4 grupos de 60 animales, equivalentes a los 4 tratamientos, los cuales fueron divididos en 3 réplicas de 20 aves para cada tratamiento. Sus condiciones de crianza fueron uniformes y eran alimentadas con concentrado comercial según la semana en la que se encontraran, así mismo se le suministro las cantidades de EMtm en el agua de bebida de la siguiente manera: T0 grupo testigo, agua sin suministro alguno de EMtm, T1 dosis recomendada por el fabricante, T2 doble de la dosis recomendada por el fabricante, y T3 triple de la dosis recomendada por el fabricante. De cada lote se tomaron las muestras de cama para un total de 12 muestras. Estadísticamente se efectuó: Análisis exploratorio de datos, seguido del análisis descriptivo, con verificación de supuestos de normalidad y homogeneidad, finalmente se aplicó análisis de varianza de un factor. Los resultados en cuanto a humedad, grasa, proteína, ceniza, carbohidratos, calorías, no mostraron ninguna diferencia significativa en la media, en cuanto a fibra se encontraron diferencias significativas entre T0 y T2 con respecto a los demás tratamientos. Se concluye que la inclusión de microorganismos eficientes no altera la composición bromatológica fresca de la cama de pollos.

Palabras clave: Aves, probióticos, proteína, fibra, calorías, carbohidratos

Keywords: Birds, probiotics, protein, fiber, calories, carbohydrates.

¹ Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ. Sergio.acuna@unipaz.edu.co

² Estudiante Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia . UNIPAZ. Joemeza_08@hotmail.com

³ Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ luz.yepes@unipaz.edu.co

⁴ Docente Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNIPAZ erick.roman@unipaz.edu.co

⁵ Docente Universidad Cooperativa de Colombia. Sede Barrancabermeja. hawquing@gmail.com

Uso de plantas aromáticas en la dieta de ponedoras en pastoreo en Cundinamarca

Use of aromatic plants in the diet of laying hens on pasture in Cundinamarca

Laila Bernal¹

El objetivo de este estudio fue evaluar la inclusión de las hojas de dos plantas propias de la selva húmeda tropical, Santa María (*Piper peltatum*) y albahaca (*Ocimum basilicum*) en la producción de huevos en ponedoras en pastoreo en condiciones del trópico alto Colombiano. El experimento se realizó en el galpón de la finca San José de Guausa, ubicada en el municipio de Chía, Departamento de Cundinamarca. Se emplearon trescientas ponedoras de la línea comercial Babcock, las cuales se encontraban entre la semana 37 y 42 de vida. El período experimental fue de seis semanas. Se evaluaron cuatro tratamientos, el control (CON), que eran animales alimentados con una dieta a base de maíz y torta de soya; tratamiento dos animales que recibieron la dieta control con la inclusión del 0.05% de hojas de albahaca (ABH), el tres, animales alimentados con el 0.05% de hojas de santa maría (SMB) y el cuatro, dieta con la inclusión 0.025% (ABH) y 0.025% (SMB). Los parámetros productivos evaluados fueron el consumo de alimento (g/ave), porcentaje de postura y su clasificación por el peso del huevo (g). El diseño experimental empleado fue completamente al azar, distribuido en cuatro tratamientos, cinco repeticiones por tratamiento, y 15 animales por repetición. Se realizó Anova y para detectar diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey en el paquete estadístico SAS. Se encontró diferencia significativa para el número total de huevos producidos por tratamiento y su clasificación ($p < 0.001$). Los animales que recibieron la dieta ABH y CON no tuvieron diferencia entre ellos, 96% de postura, siendo mayor que los otros tratamientos. La mayor producción de huevos tipo Extra fue para las aves alimentadas con SMB, huevos tipo AA para la mezcla de las dos plantas y huevos tipo A para el control. No se encontró diferencia para las otras variables ($p > 0.05$). Los resultados sugieren que la dieta con la inclusión de ABH pueden beneficiar el porcentaje de postura y la inclusión de SMB favorece la obtención de huevos tipo Extra por sus propiedades fitoquímicas.

Palabras clave. Santa María (*Piper peltatum*), albahaca (*Ocimum basilicum*), postura.

Keywords. Santa Maria (*Piper peltatum*), basil (*Ocimum basilicum*), egg production.

Agradecimientos

Se expresa total reconocimiento al apoyo recibido por parte de la Vicerrectoría de Investigación y Trasferencia de la Universidad de La Salle en la financiación de este proyecto de investigación en la convocatoria II de 2014.

¹ Zoot., M.Sc., (c) Ph.D. Agrociencias. Profesora asociada Programa de Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de La Salle. Bogotá. Proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Trasferencia de la universidad. Correo electrónico: labernal@unisalle.edu.co

Eficiencia del uso de N, P, y K en vacas en tres tercios, dos épocas*

Efficiency of the use of N, P, and K in cows in three thirds, two times

Laura Alejandra Flórez Gómez¹, Héctor Jairo Correa C2.

Con el objetivo de calcular la eficiencia en el uso nitrógeno, fósforo y potasio en vacas Holstein del norte de Antioquia en los tres tercios de lactancia y en dos épocas del año, una de lluvias (Mayo-Junio) y otra seca (Septiembre - Agosto), se tomaron cinco hatos ubicados en el norte de Antioquia cuya base forrajera fuera kikuyo (*Cenchrus clandestinum*), en los cuales se pusieron estaciones meteorológicas para hacer medición de variables climáticas. De cada uno de estos hatos se seleccionaron 9 vacas Holstein (tres de cada uno de los tercios), en cada una de las épocas para un total de 45 vacas por época y 90 vacas en total. A estas se les calculo el consumo de forraje, suplementos alimenticios y sal mineralizada, además durante tres días consecutivos se tomaron muestras de heces y orina para hacer el cálculo de la excreción de N, P y K y muestras de leche para calcular la secreción láctea de estos, luego de esto se calculó la digestibilidad y eficiencia en el uso de estos nutrientes. Los datos fueron analizados en un diseño completamente al azar en un arreglo factorial 3 x 2 (tres tercios de lactancia por dos épocas del año) mediante el programa estadístico SAS. Los resultados de este análisis mostraron que no se presentaron interacciones entre la época del año y el tercio de lactancia sobre ninguna de las variables evaluadas. La eficiencia en el uso del N no fue afectada ni por la época del año ($p > 0,841$) ni por el tercio de la lactancia ($p > 0,120$), la eficiencia del P ($p < 0,05$) y la del K ($p < 0,0005$) disminuyeron conforme avanzó la lactancia. Además la eficiencia en el uso del K fue mayor en la época lluviosa ($p < 0,016$). Se concluye que el consumo de N, P y K en estas vacas es más alto que el reportado en otros países, lo que afectó negativamente la eficiencia en el uso de estos nutrientes. Además, se vio reducida con el tercio de la lactancia y con el incremento en la suplementación alimenticia en la época lluviosa.

Palabras clave: Excreción, secreción, nutrientes, digestibilidad.

Keywords: Excretion, secretion, nutrient, digestibility.

*Este trabajo fue financiado por COLCIENCIAS, la Cooperativa COLANTA y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, dentro del Programa de Investigación en la Gestión del Riesgo Asociado a Cambio Climático y Ambiental en Cuencas Hidrográficas, Convocatoria 543-2011 de COLCIENCIAS

¹ Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín; 3213061562; laflorezgo@unal.edu.co.

²Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

Consumo de materia seca en vacas Holstein de Antioquia en tres tercios y dos épocas*

Dry matter intake in Antioquia Holstein cows in three thirds and two times

Laura Alejandra Flórez Gómez¹, Héctor Jairo Correa C2.

Con el objetivo de estimar el efecto del tercio de lactancia y la época del año sobre el consumo de materia seca total (CMSp) en vacas Holstein, se seleccionaron dos épocas una de lluvias (Mayo-Junio) y otra seca (Septiembre - Agosto). Se tomaron cinco hatos ubicados en el norte de Antioquia cuya base forrajera fuera kikuyo (*Cenchrus clandestinum*), en los cuales se pusieron estaciones meteorológicas para hacer medición de variables climáticas. De cada uno de estos hatos se seleccionaron 9 vacas Holstein (tres de cada uno de los tercios) en cada una de las épocas para un total de 45 vacas por época y 90 vacas en total. Para la estimación del CMS del forraje (CMSp) se utilizó óxido de cromo como marcador externo y materia seca indigerible como marcador interno. La medición del consumo de los suplementos alimenticios se hizo directamente en los comederos durante los ordeños. Los datos fueron analizados en un diseño completamente al azar en un arreglo factorial 3 x 2 (tres tercios x dos épocas) mediante el programa estadístico SAS. El análisis arrojó que no habían interacciones entre la época del año y el tercio de lactancia para ninguna de las variables evaluadas. A medida que avanzó el tercio de la lactancia el CMSs y el CMSt disminuyeron en tanto que el CMSp presentó una disminución en el segundo tercio y así se mantuvo durante el último tercio. En la época seca el CMSp y el CMSt fueron mayores mientras que el CMSs tendió a ser mayor en la época lluviosa. El CMSp, como porcentaje del CMSt como era de esperarse, se incrementó con el avance del tercio de la lactancia ($p < 0,01$) y además, fue mayor en la época seca ($p < 0,01$). Se puede concluir que se encontró un incremento significativo en el CMSp en la época seca al tiempo que se redujo el consumo del suplemento alimenticio. Aun así, el CMSt fue mayor en la época seca sin que ello afectara la producción y calidad de la leche.

Palabras clave: suplementación, forraje, estación seca, estación lluviosa.

Keywords: Supplementation, forrage, dry season, rainy season.

*Este trabajo fue financiado por COLCIENCIAS, la Cooperativa COLANTA y la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, dentro del Programa de Investigación en la Gestión del Riesgo Asociado a Cambio Climático y Ambiental en Cuencas Hidrográficas, Convocatoria 543-2011 de COLCIENCIAS

¹ Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín; 3213061562; laflorezgo@unal.edu.co.

²Departamento de Producción Animal, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín

Influencia de la alimentación sobre las propiedades fisicoquímicas de la carne de conejo

Influence of feeding diet on physicochemical properties of rabbit meat

Laura Sánchez Giraldo¹; Raúl Velásquez Vélez.²

Una de las principales desventajas de la producción de carne de conejo durante la etapa de engorde es el uso de concentrados comerciales debido a su elevado costo, por lo que es necesario estudiar alternativas de nutrición poco exploradas como los subproductos agroindustriales dentro de los que se incluye la torta de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) con contenidos de proteína bruta superiores al 48%. Se plantea como objetivo de este trabajo evaluar el efecto de la sustitución de alimento comercial por alimento balanceado con inclusión del 10 y 20% de torta de Sacha inchi sobre el comportamiento productivo, características fisicoquímicas y calidad industrial de la carne de conejo. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 15 conejos cruzados Nueva Zelanda x Ruso Californiano, con un peso inicial de 1517 ± 53 g, divididos en tres tratamientos: T1 (control): alimento comercial, T2: alimento balanceado con inclusión del 10% y T3: alimento balanceado con inclusión del 20% (cada uno con 17% de PB) con forraje a voluntad en todos los casos. Se consideró como unidad experimental el lote de cinco animales, siendo cada animal una pseudoréplica. Antes del sacrificio se realizó el pesaje de los animales para determinar la ganancia de peso. Luego del beneficio se obtuvo el peso de la canal caliente (PCC) y empleando el músculo Longissimus dorsi de cada animal se realizaron las pruebas de calidad: capacidad emulsificante (CE) de acuerdo al método planteado por Montero y Borderías (1991); color (C) usando el sistema CIELAB 1976 (CIE L^*a^*b) y pruebas de textura (T) según la metodología descrita por Isaza, et al. (2010). Además se determinó pH y Aw de cada muestra. Para todas las características evaluadas se determinó con un nivel de confianza del 95% que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, a excepción de las variables de color b^* y C, que presentaron diferencias significativas entre T2 y T3. A partir de estos resultados se concluye que es posible emplear subproductos agroindustriales como alternativa en la producción animal

¹ Estudiante de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Docente de cátedra Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Correo electrónico: lcsanche@unal.edu.co

² Doctor en Ciencias Animales, Universidad de Antioquia. Docente Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. Correo electrónico: ravelasquez@elpoli.edu.co

con menores costos sin disminuir la calidad de la carne producida.

Palabras clave: Caracterización, calidad industrial, subproducto, cunicultura, parámetros productivos.

Keywords: Characterization, industrial quality, by-product, rabbit breeding, production parameters.



Growth of *Betta splendens* larvae fed with *Artemia salina*

Crecimiento de larvas de *Betta splendens* alimentadas con *Artemia salina*

Julieth Andrea Figueredo Matheus¹, Leonardo Avendaño Vásquez²

The ornamental fish market is a multimillionaire industry with a foreign currency worth nearly 362 million dollars; on 2006 its growth in imports was 11.6%. *Betta splendens* stands out for being one of the most sold, beautiful and popular ornamental fish; originally from Thailand and Malaysia with poor water renewal environment. Its larvae, after absorption of yolk sac can be fed with plankton generated in the pond, and generally in close systems with *Artemia salina*. Despite its commercial importance there is few information about their development and growth during larval stage. Growth studies through function settings during the phases of animals give us information about growth rates, weight gain, size and maturity. Typical forms of growth present sigmoid forms, functions as Brody, Gompertz, Logística and von Bertalanffy are the most commonly used. Data of age and weight are the most studied and modeled, the last reflects rigorously the growth and can be relate with standard length, total height, amplitude and other variables. By this reason, this study tries to explain through growth adjusted models morphometric characteristics of Siamese fighting fish fed with *Artemia salina*. 500 *Betta splendens* larvae, obtained from couples reproduced in laboratory; they will be individually arranged in 200 ml containers to the posterior selection randomized to be feed con *Artemia salina* nauplii with concentrations of 60 to 1000 nauplii/day with weekly increases for a 30 day period. Counting of *Artemia salina* nauplii will be carried out according to FAO 2016, and offered with a frequency of twice/day. Daily sampling will be realized, for weight measurement analytical balance is going to be used, and for variables like total length, standard length, body and head height. Biometric measures will be realized through Image-Pro Plus® program. For data analysis Shapiro Wilk normality test and ANAVA will be used for weight and morphometric variables with a significance level of 0.05 according to *Artemia salina* concentration offered to experimental units; for the animal growth study Brody A (1 - B e - kt), Von Bertalanffy

1 Semillero de Investigación Acuícola – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Grupo de Investigación en Ciencias Animales - Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Santander. Julieth.figueredom@campusucc.edu.co

2 Profesor – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Grupo de Investigación en Ciencias animales -Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga - Santander. leonardo.avendanov@campusucc.edu.co

Substitution of *Artemia salina* for balanced commercial food in *Betta splendens* larvae

Sustitución de *Artemia salina* por alimento balanceado en larvas de *Betta splendens*

Julieth Andrea Figueredo Matheus¹, Danny Yair Moreno Tarazona¹, John Edinson Avila Sandoval¹, Leonardo Avendaño Vásquez²

The *Betta splendens* is a beautiful ornamental fish, appreciated by ornamental hobbyist and with a high cost for acquisition, at the point that in a commercial level are developed informal auctions to obtain fishes with great genetic qualities. Its production and commercialization is permitted under resolution 1924 of 2015 established by the Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura (AUNAP). The most critical phase of their production is larval stage, so on a great management and feeding depend its commercial success. *Artemia salina* is the principal food used for the development of larvae; however the high cost, quality and acquirement of the product have led necessary to find alternatives of feeding for this specie. Within the phases of feeding in larviculture in aquatic animals there is the substitution from natural food to balanced food that offers the require nutrients by the specie. Therefore the present study's objective was to evaluate the substitution of *Artemia salina* by balanced food in the initial phase of *Betta splendens* larvae. 360 larvae obtained from a reproduced couple in the laboratory were distributed in 18 aquariums with capacity of 10 liters, a density of four larvae per liter, with physic-chemical characteristics adequate for this specie. They were randomized under a completely randomized design, with six experimental diets during 33 days where the *Artemia salina* was substituted by balanced food at 5, 8, 11, 14 and 17 days of experimentation, the control diet was determined by the consume of *Artemia salina* during the experimental period. The biometric data obtained were analyzed by the Shapiro Wilk test and the variance analysis (ANAVA) with SPSS with a significance grade of $P > 0.05$, for survival variable the data were transformed by arcsine. It was observed that the larval phase of fish *Betta splendens*, has a greater development in the measured variables when they are feeding 33 days with *Artemia salina*, where are presented differences between weight variable (0.0225 ± 0.0094 g), total length (11.20 ± 1.15 mm), stan-

1 Semillero de Investigación Acuícola – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Grupo de Investigación en Ciencias Animales - Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Santander. Julieth.figueredom@campusucc.edu.co

2 Profesor – Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Grupo de Investigación en Ciencias animales -Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga - Santander. leonardo.avendanov@campusucc.edu.co

A $(1 - B e^{-kt})^3$, Gompertz $A \exp(-B e^{-kt})$ and Logistic $A(1 + B e^{-kt})^{-1}$. Within expected results is intended to establish that the studied models allow the description of morphometric growth go *Betta splendens* larvae.

Keywords: Aquarofilia, ornamental fishes, live food, nutrition.

Palabras Clave: Aquarofilia, peces ornamentales, alimento vivo, nutrición.

dard length ($8,73 \pm 0.86$ mm), body high (2.52 ± 0.34 mm) and survive (91.66 ± 2.50 mm). It is concluded that in the present work the inclusion of a balanced food before 33 days old in larvae of *Betta splendens*, as a substitute of *Artemia salina* interferes in the development of the animals. It is advisable to realize studies with other sources of live feed.

Keywords: Feeding nutrition, ornamental hobbyist, dry diet.

Palabras clave: Alimentación, nutrición, aficionado Ornamental, dieta seca.

Acknowledges

To the public health laboratory of Bucaramanga, under the coordination of Dr. Ana Leonor Chacón de Mendieta, for let us use their equipment laboratory in the realization of the study.

Evaluación mejoramiento calidad composicional y estados fenológicos de praderas para producción leche en municipio Combita

Evaluation, improvement, quality compositional and phenological statements of prairies at Combita municipality for milk production

Leonardo Ariel González Mendoza¹, Erika Eliana Toloza Gordillo², Daniel Fernando González Mendoza³

Para los pequeños productores la pradera se convierte en el alimento más económico para sus animales en la producción de leche. El clima y el nivel de fertilidad del suelo definen el rendimiento de forraje y la distribución estacional de la producción de las praderas permanentes, en términos de crecimiento y calidad nutritiva este estudio busca determinar la calidad composicional y estados fenológicos de las praderas de los productores de la CIA Horizonte en las veredas de San Francisco y las Mercedes del municipio de Combita, donde se ha observado la diferencia de crecimiento en épocas de lluvia y secas; se está trabajando en 22 hectáreas de praderas predominando mezclas de kikuyo, (*Pennisetum clandestinum*) Raigrases anuales, perennes dihíbridos y tetrahíbridos (*Lolium* spp), Trébol Rojo y Trébol Blanco (*Trifolium* spp), y Alfalfa (*Medicago Sativa*). Se tomó una hectárea por usuario, tomando aforos y muestras para bromatológicos cada quince días por tres meses para un total de seis muestreos, se recolecto un kilo de muestra fresca para ser enviado al laboratorio para bromatológico donde se analiza proteína cruda, fibra detergente neutra, fibra detergente acida, cenizas y la biomasa. Para el estudio de la fenología, se llevara un registro fotográfico semanal, con el fin de evaluar el número de hojas, y duración desde la fase de establecimiento a la fase reproductiva. Para el análisis estadístico se realizara una prueba estadística F de un factor, para comparación de las diferencias entre las medias, de las variables de rendimiento, aforo y calidad donde se esperan diferencias significativas ($p < 0.05$) de cada uno de los ingresos a la pradera época seca y de lluvias de acuerdo a datos agroclimáticos y capacidad de campo, y se complementara con una prueba de comparación múltiple

¹ Ingeniero Agrónomo MSc Fisiología Vegetal Asesor técnico CIA Horizonte Gerente Técnico Talex E – mail leonardo.gonzalez@talex.com.co

² Matemática. MSc (c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

³ M.V.Z., Esp. Producción Animal. Gerente CIA Horizonte. E-mail: coopagropecuariahorizonte@gmail.com Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co

Utilización de la harina de follaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*), en diferentes niveles de inclusión como suplemento en la alimentación de pollos de engorde

Using the foliage flour gold button (*Tithonia diversifolia*), inclusion in different levels as food supplement broiler

*Litsy L. Gutiérrez-Castro¹, Víctor L. Hurtado-Nery²

El aumento continuo de la población mundial, el desarrollo económico global y el incremento del ingreso per cápita de los países en desarrollo, han conllevado a una elevación considerable en la demanda de alimentos, principalmente aquellos de origen animal. Tradicionalmente, la avicultura esta basada en fuentes de alimentación de importación, lo cual genera que dependa netamente de insumos externos costosos que encarecen considerablemente el proceso productivo. Ante estas condicionantes, se buscan fuentes proteicas menos costosas, evaluando follajes de especies arbóreas. La variedad de plantas que ofrece la Orinoquia, presentan rápido crecimiento, adaptabilidad y valor nutricional, que la convierten en una alternativa para la alimentación animal en el trópico. Entre las especies forrajeras promisorias para la alimentación, ha sido recomendada la *Tithonia* como una opción estratégica para el desarrollo de sistemas de producción ganadera por el valor nutricional, rusticidad y elevada tasa de producción de biomasa. En la literatura científica se reporta que la harina de *Tithonia*, tiene un valor nutritivo importante para la alimentación de cuyes, y aporta un 25% de proteína; Nieves (2011) establece que el contenido de energía y proteína digeribles en follaje de *Tithonia* denota que existe un interesante potencial de uso en la alimentación de conejos. Con el objeto de evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina derivada de *Tithonia* se realizará un estudio en pollo de engorde en un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 2x4 (2 edades de corte y 4 niveles de inclusión), siendo 8 tratamientos con tres repeticiones de 10 animales cada una. Las variables a evaluar serán: consu-

¹ MVZ, (c) MSc Maestría Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos. Email: litsy.gutierrez@unillanos.edu.co

² MVZ, PhD. Docente Maestría Sistemas Sostenibles de Salud Producción Animal Tropical, Universidad de los Llanos. Email: vhurtado@unillanos.edu.co

*Grupo de Estudios en Nutrición Animal (GenA), Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos; Km 4 vía Puerto López, vereda Barcelona, Villavicencio, Meta, Colombia

de Tukey, con esta información obtenida sobre la respuesta productiva del asocio de gramíneas y leguminosas durante la época de lluvias y en época seca para buscar alternativas de fertilización en estas praderas que optimicen y generen mejoras en la producción de biomasa y proteína para el consumo animal.

Palabras clave: Pequeños productores, pastos, forrajes, bromatológico, alimentación rumiantes, pastoreo

Keywords: Small producers, grass, fodder, bromatological, food ruminants, grazing.

Agradecimientos

Cooperativa integral agropecuaria horizonte, Pacto Agrario, Ministerio Agricultura, Corporación Colombia Internacional, Talex

mo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, valor biológico de la proteína y calidad de la canal. Con los resultados de este estudio se espera determinar cual es el mejor nivel de inclusión de harina de *Tithonia* en la dieta y estimar si la calidad de la harina de botón se relaciona con la edad de corte de la planta, para recomendar su uso y ser implementada como suplemento en la alimentación de pollos.

Palabras clave: Producción avícola, valor nutricional, suplemento nutricional, trópico.

Keywords: Avian production, nutritional value, nutritional supplement, tropic.

Formulación y evaluación harina multinutricional (HMN) en conejos en etapa de levante y engorde*

Formulation and evaluation multinutritional flour (MNF) in rabbits in stage levante and fattening

Carlos E Rodriguez¹; Gabriel F Saavedra²; Luis E Mayorga^{1,3}; Anyela E Salamanca⁴.

En la elaboración de alimentos basados en subproductos de molienda, bancos de proteína como forrajes arbustivos, han tomado mucho auge por su alto nivel proteico y bajo costo. El objetivo del estudio es obtener una ganancia de peso y presentación en canal adecuada, en la etapa de levante y engorde por medio de la suplementación con harina multinutricional ajustada en diferentes proporciones con el fin de reemplazar el pienso comercial; para ello se estableció la composición nutricional de los alimentos a utilizar como harinas de arroz, tilo y aditamentos como melaza, cal y sal mineralizada, con la finalidad de establecer una elaboración de harina con un contenido nutricional balanceado que se ajuste a los requerimientos nutricionales en dichas etapas, se utilizaran para el estudio 4 grupos de animales homogéneos en cuanto a peso, edad, sexo y raza, seleccionados al azar, divididos en cuatro grupos así: grupo control 100% concentrado, Grupo 1 80% concentrado, Grupo 2 60% concentrado y Grupo 3 40% concentrado, lo restante es suministro de HMN. Los resultados parciales son los siguientes: Etapa 1: Bromatológicos de materias primas. Etapa 2: Elaboración de HMN de acuerdo al requerimiento del 13 % Proteína, balanceada la dieta de acuerdo a los bromatológicos con proporciones de 8 % Melaza,

1 Zootecnista, UN. Esp. en Bioquímica. Docente de Nutrición Animal y Bioquímica en la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Coordinador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal -GIBNA. Avenida Central del Norte. Tunja-Boyacá-Colombia. ceromol@gmail.com

2 Médico Veterinario Zootecnista, UPTC. Joven Investigador Colciencias. Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – GIBNA. gafesamo@gmail.com

3 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Semillero, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal-GIBNA. luisemayorgav@hotmail.com

4 Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Semillero, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal-GIBNA

*Proyecto "Formulación y Evaluación Harina Multi Nutricional (HMN) en Conejos en Etapa de Levante y Engorde." 1Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

Protocolos de alimentación en juveniles de dorada (*Brycon moorei* Steindachner, 1878) del Magdalena*

Feeding protocols in juvenile (*Brycon moorei* Steindachner, 1878) of the Magdalena

Martha Juliana Arias Meza¹, German David Castañeda Álvarez², Gustavo Adolfo Lenis Sucerquia³, Julián Camilo Pineda⁴, Luis Fernando Restrepo Betancur⁵.

Las Doradas (*Brycon moorei*) son peces omnívoros, lo que ha permitido cultivarlas sola o en policultivo, debido a su rápido crecimiento y a la aceptación de diferentes dietas. La mayoría de los fracasos cuando se intenta desarrollar tecnologías de producción de alevinos están asociados al poco conocimiento de las preferencias del individuo, particularmente lo relacionado con la alimentación. Se evaluó el factor de conversión alimenticia en juveniles de dorada del Magdalena (*Brycon moorei* Steindachner 1878) por medio de diferentes protocolos de alimentación; se empleó un diseño completamente aleatorizado con tres tratamientos y tres replicas por tratamiento, usando concentrado con el 40% de proteína (T1: 2 raciones al día, T2: 4 veces y T3: 6 veces), se utilizaron 216 peces en etapa de juvenil. Se registraron ganancias de peso, altura, longitud, sobrevivencia, factor de condición y se midieron los parámetros físico-químicos complementando con un análisis descriptivo. Para las variables se encontró: ganancias de peso diaria en gramos (T1 26.54±7.06, T2:30.48±9.66 y T3:32.58±0.29), factor de condición K (T1:1.55±0.15, T2: 1.61±0.20 y T3:1.60±0.15) y factor de conversión alimenticia (T1:0.294, T2:0.167 y T3:0.131). Se recomienda alimentar 6 veces al día para obtener una mejor conversión alimenticia.

Palabras clave: Frecuencia de alimentación, factor de condición, conversión alimenticia, ganancia de peso.

Keywords: Frequency of feeding, condition factor, feed conversion, weight gain.

1 Estudiante de pregrado Zootecnia, Universidad de Antioquia

2 Zootecnista, Esp, MSc en Acuicultura, Docente Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Agrarias.

3 Biólogo, MSc en Acuicultura, Docente Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Agrarias.

4 Zootecnista

5 Estadístico, Esp, Docente Universidad de Antioquia Facultad de Ciencias Agrarias. Autor para correspondencia: Martha Juliana Arias Meza, e-mail: mjuliana,arias@udea.edu.co

*Artículo derivado del proyecto de investigación "Evaluación de la eficiencia en conversión alimenticia en juveniles de dorada *Brycon moorei* con diferentes protocolos de alimentación, en la estación piscícola san José de Nus, municipio de San Roque, Antioquia" Realizado en el 2015. Financiación propia.

60,35 % H arroz, 29 % H Tilo y 2,65 % aditamentos Etapa 3: Suministro de HMN en las proporciones determinadas se realizara posterior pesaje con un intervalo de 3 días, se espera que la dieta mejore significativamente parámetros productivos como conversión alimenticia (ganancia de peso), mejor presentación en canal (grado de engrasamiento), se busca que la HMN sea una alternativa alimenticia, eficiente a bajo costo de producción con especies arbóreas propias de la región como recurso de fácil disponibilidad y con contenido nutricional representativo, este suplemento alimenticio permite ajustarlo a los diferentes requerimientos nutricionales que son dependientes de las etapa productivas mencionadas, siendo una solución en época de escasez de alimentos (verano), gracias a su largo periodo de conservación y fácil accesibilidad a cualquier productor, mejorando la relación costo beneficio, haciendo de la cunicultura un negocio más rentable.

Palabras clave: Cunicultura, proteína, bromatológico, grupo control, requerimientos.

Keywords: Cuniculture, protein, bromatologic, group control, requirements.

Agradecimientos

A la estación piscícola San José del Nus de la Universidad de Antioquia, a los Zootecnistas Laura Gutiérrez Administradora de la estación y Julián Camilo Pineda por su acompañamiento en la ejecución de esta investigación.

Efecto de la inclusión de extracto líquido de alfalfa en dietas de pollo de engorde

Effect of inclusion of alfalfa extract liquid diet on broiler

Laura Hortúa¹, Anastasia Cruz², Mauricio Faracica³, Erika Sánchez⁴

Este estudio fue realizado con el fin de evaluar el efecto de la inclusión en diferentes porcentajes de extracto líquido de alfalfa sobre el desempeño productivo, alometría del tracto digestivo, morfometría intestinal y pigmentación de piel en pollo de engorde. Se utilizaron 150 pollitos machos, de un día de edad de la estirpe comercial Cobb Avian, se mantuvieron con las condiciones de manejo exigidas por el manual de la estirpe hasta el día 21 de edad; a partir del día 22 se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos experimentales, suministrando extracto líquido de Alfalfa (ELA) en inclusiones de (T1. 10% de ELA) (T2. 20% de ELA) (T3. 30% de ELA) y (T4. grupo control). Durante el experimento se evaluó consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad. Al finalizar el experimento (día 42), se eligieron al azar cinco aves por tratamiento, las cuales fueron sacrificadas para evaluar peso vivo, peso en canal, pigmentación de la piel, peso del tracto digestivo, molleja, bazo, hígado, intestino delgado; se tomó una muestra de duodeno para histopatología determinando el alto y ancho de la vellosidad, y profundidad de la cripta de lieberkung. Los análisis de los resultados establecieron que la mortalidad presentada no se vio relacionada con el experimento; además se evidenció incremento en el peso de canal viva y eviscerada para el tratamiento-3 (2634g y 2037g respectivamente), así mismo el estudio demostró que la inclusión de ELA-30% mejoró los parámetros de conversión alimenticia (2,27), superando los resultados obtenidos en los demás tratamientos, cabe aclarar que no se obtuvieron diferencias significativas en la pigmentación de piel en ninguno de los tratamientos a estudio. En cuanto a la alometría del tracto digestivo se obtuvo un resultado favorable en el desarrollo de las vellosidades intestinales en el tratamiento-3, dando como conclusión que la inclusión al 30% de ELA está directamente relacionada con la

1 MVZ. MSc. Profesora Asistente, Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. laura.hortua@uptc.edu.co

2 MV. Msc. Profesora Asociada, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. anicata4@gmail.com

3 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. mauricio_uptc_mvz@hotmail.com

4 Estudiante MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja (Colombia). Grupo GIBNA. zoly3003@gmail.com

Efecto del concentrado en la relación omega3 / omega6 en bovinos en pastoreo

Effect of supplementation on the relationship omega3 / omega6 in grazing cattle

* Galina, M.A1., López, B.B1., Peña, J1., Hernández, A2., Galina, C2., Vázquez, P.3

Los sistemas de pastoreo tienen un efecto sobre el perfil de ω_3/ω_6 , incrementándose el ω_3 en la leche. El concentrado eleva el contenido ω_6 , por lo que rebasa la proporción de 4:1 ω_6/ω_3 , disminuyendo los efectos benéficos de ω_3 para la salud. Se realizó muestreo de 24 ranchos en Chiapas, México, con vacas en pastoreo con o sin uso de concentrado. Se midió con una escala del 1 al 100 hambre, sed, confort, presencia o no de lesiones, enfermedades, lesiones por manejo, expresión de comportamiento social, y estado emocional positivo, además del total de animales, volumen de leche, número de vacas en ordeño, tipo de pastoreo, suplementación y uso de aditivos. Los resultados mostraron diferentes niveles de producción de 5 a 12 kg/d de leche, en el número de vacas (de 5 a 90 animales en ordeño). Sólo el uso de concentrado tuvo una influencia significativa rebasando la proporción de 4/1 ω_6/ω_3 . Los animales pastorearon en pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), insurgente (*Brachiaria brizantha*), bermuda (*Cynodon dactylon*), y llanero (*Andropogon gayanus*) entre los más importantes, algunos de los ranchos suplementaban con concentrado. Se encontró una diferencia significativa entre la presencia de omega ω_6/ω_3 superior a 4:1 en 5 de las 24 unidades estudiadas. Existió una relación significativa entre los animales que mantuvieron proporciones bajas de ω_6 en relación a su score de bienestar animal ($p < 0.05$). Se observó un aumento significativo de ω_6 cuando a los animales se les ofertaba concentrado ($p < 0.05$). El resto de los parámetros estudiados no tuvieron una correlación estadística significativa. El bienestar animal, el sistema de producción tuvo efecto sobre la concentración de ω_3 , todas las unidades tuvieron un nivel superior a los 3 mg/l de leche (0.30%). Sin embargo en 5 de las unidades estudiadas el nivel de ω_6/ω_3 superó los límites de 4:1. En ellas probablemente la utilización de concentrado se refleja en una disminución tanto de ω_3 como de ω_6 de la media de las 24 unidades. Todos los parámetros de bienestar animal fueron superiores a la media de 50 puntos en los 24 ranchos estudiados, todos en pastoreo.

1 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México

2 Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México

3 CICATA Instituto Politécnico Nacional

*miguelgalina@unam.mx

conversión alimenticia, ganancia de peso y desarrollo de vellosidades intestinales, mejorando los indicadores de producción, considerándose así fuente proteica de importancia en dietas de pollo de engorde.

Palabras clave: Alometria, morfometria intestinal, desempeño productivo, Medicago sativa

Keywords: Alometria , intestinal morphometry , productive performance , Medicago sativa

Palabras Clave: PUFA, omega 3, omega 6, pastoreo, leche

Keywords: PUFA, omega 3 omega 6, grazing, milk



Evaluación in vitro del ensilaje de quinua como alternativa nutricional en ovinos

Silage in vitro evaluation as quinoa nutritional alternative in sheep

Nestor Julián Pulido Suarez¹, Carlos Eduardo Rodríguez Molano², Dayana Niño Cortes³

La producción de forrajes de alta calidad nutritiva para cubrir las necesidades de alimentación de las especies pecuarias, tanto en pequeña como a gran escala, son una opción para incrementar el ingreso de los campesinos, incluyendo aquellos más marginados, dado que los costos de producción son menores que los de la producción de granos y cereales. Tanto el grano como el follaje de la quinua presentan características nutritivas sobresalientes. Además, tiene buena adaptabilidad y resistencia a factores edáficos – ecológicos adversos. Existe poca información sobre el potencial forrajero de la quinua en Colombia a pesar de que se usa en otros países latinoamericanos. El objetivo de este estudio es evaluar in vitro la calidad química y nutricional del ensilaje de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) variedad amarilla de Marangani, como alternativa nutricional en ovinos. Se realizará una siembra a través de parcelas, en las cuales se establecerá el cultivo de la quinua, se evaluará la calidad nutricional de la quinua a los 30, 60, 90 y 120 días de edad; además se evaluará la calidad nutricional y de digestibilidad in vitro del ensilaje en los 7, 14, 21 y 30 de fermentación del ensilaje. Para la toma de muestras del ensilaje se realizarán micro ensilajes en bolsas de polietileno color negro con una capacidad de 5 kilogramos. Se utilizará un modelo irrestricto al azar, con 8 tratamientos y 3 repeticiones para evaluar el ensilaje y la planta, sobre las variables bromatológicas y fermentativas del ensilaje de quinua. Se espera obtener una alternativa nutricional con altos niveles de proteína, además de determinar la calidad nutricional de la quinua variedad amarilla de Marangani y la calidad composicional del ensilaje.

Palabras clave: Digestibilidad, calidad composicional, fermentación, marangani

Keywords: Digestibility, compositional quality, fermentation, marangani

1 Médico Veterinario Zootecnista. Investigador del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – GIBNA de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja. julian_m.v.z@hotmail.com

2 Zootecnista, UN. MSc. en Ciencias Biológicas. Docente de Nutrición Animal y Bioquímica en la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Coordinador del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal –GIBNA. Colombia.ceromol@gmail.com

3 Estudiante de Medicina Veterinaria y zootecnia- semillero de investigación del Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal – GIBNA de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-Tunja

Densidad poblacional y usos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en la alimentación animal en Guantánamo

Population density and use of breadfruit (*Artocarpus altilis*) in animal feed in Guantánamo

Coralía Leyva Téllez¹, Odelin Brea Maure¹, Abel Ortiz Milán¹, Manuel Valdivié Navarro², Luis Miguel Borrás Sandoval³.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar la densidad poblacional y usos del árbol del pan en la provincia de Guantánamo, para lo cual se realizaron encuestas e investigaciones por consejos populares de los municipios más productores como: Baracoa, Maisí, Yateras y El Salvador. Se obtuvo que esta planta se desarrolla en zonas con niveles de precipitaciones por encima de 600 mm al año, posee un longevidad de 80 años, permite una rápida recuperación de los suelos y actúa como barrera biológica, además garantiza una importante producción de frutos los que pueden sobrepasar los 200/planta con un peso promedio de 1,5 kg y realizan un extraordinario aporte en almidón (56,43%). La población desconoce variantes de consumo humano y propiedades medicinales de las plantas, así como formas de conservación de frutos y hojas con destino a la alimentación animal. Se concluye que no existe cultura en la población sobre las aplicaciones y usos diversos de la planta del árbol del pan, por lo que recomendamos capacitar a la población en temas referidos a la alimentación humana y animal, y salud que permitan hacer un uso más eficiente de esta planta y con ello incrementar las alternativas para facilitar el autoabastecimiento alimentario.

Palabras claves: Árbol del pan, alimento animal, población.

Keywords: Breadfruit , animal food , population.

1 Ph. D. Universidad de Guantánamo. Centro de estudios de Tecnología Agropecuaria. Cuba. odelinbrea@gmail.com, odelinbm@cug.co.cu

2 Ph. D. Instituto de Ciencia Animal. ICA. Mayabeque. Cuba. aelias@ica.co.cu

3 Ph. D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja, Colombia). luis.borras@uptc.edu.co

Adición de larvas *Musca domestica L.* (Diptera:Muscidae) en la alimentación de pollos de engorde en Soracá- Boyacá

Adding larvas *Musca domestica L.* (Diptera: Muscidae) in feeding broiler chickens Soraca- Boyaca

Evelin Danna Marcela Castillo Medina 1, Olga Lucia Torres Neira 2, Yesid Orlando González Torres3

El crecimiento de la producción avícola en el país ha generado necesidad de implementar alternativas que permitan mejorar su rentabilidad y logren ofrecer productos de calidad, para tal fin es necesario aplicar estrategias de alimentación que garanticen a las aves mejorar indicadores productivos, Es así que el uso de diferentes especies de insectos como fuentes nutricionales en la alimentación animal es capaz de igualar o superar las tradicionales fuentes proteicas, por lo que se plantea como objetivo principal evaluar la inclusión de larvas de *Musca domestica L.* (Diptera:Muscidae) como alternativa alimenticia sobre indicadores zootécnicos y económicos en pollos de engorde en Soracá Boyacá. Para el desarrollo de este estudio se utilizarán 100 pollos de la línea comercial Cobb durante un período de 42 días acogiendo las especificaciones de la resolución 3019 de 1999 y la resolución 0957 de 2008 del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) con el fin de controlar las condiciones medio ambientales y obtener un entorno óptimo para el desarrollo de los animales. El diseño experimental será completamente al azar, definido por cuatro tratamientos (cada uno con 25 pollos) y cinco repeticiones (5 pollos por replica). Los tratamientos experimentales consistirán en la inclusión de larvas de mosca (LMD) (*Musca domestica*) en diferentes porcentajes: T1: Tratamiento control sin la adición del LMD, T2: 15% LMD y 85% concentrado comercial, T3: 30% LMD y 70% concentrado comercial y T4: 45% LMD – 55% concentrado comercial. Las variables a evaluar serán: ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia; la calidad de canal se evaluará determinando el pH, deposición de grasa corporal, deposición de grasa abdominal, rendimiento en canal, rendimiento de pechuga y rendimiento de pierna y muslo. Finalmente, para el análisis estadístico se utilizará ANOVA de un factor y la comparación entre las medias de los tratamientos se realizará por medio de la prueba de Tukey

1 Ingeniera Agropecuaria. Estudiante. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: rodann010909@hotmail.com

2 MSc. (c) Ciencias Pecuarias. Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: otorres@jdc.edu.co.

3 PhD. Producción Animal Médico Veterinario Zootecnista. Docente Asistente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: ygonzalez@jdc.edu.co.

Producción de proteína unicelular utilizando levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y su inclusión en dietas para cerdos

Production of single cell protein using yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and its inclusion in diets for pigs

Omar Rodrigo Pinzón-Fajardo1*, Víctor Hurtado2, Luz Adriana Sarmiento-Rubiano3.

Los precios del alimento preparado para aves y cerdos crecen a un ritmo superior a los precios de la carne de pollo y cerdo, lo que implica una reducción de los márgenes con que operan estos dos sectores y la industria productora de alimentos balanceados en Colombia, registrando así problemas serios de productividad por su baja agregación de valor. Los subproductos de harinas de cereales pueden ser enriquecidos con proteínas microbianas por procesos de fermentación líquida, con el uso de levaduras, lo cual conllevaría a un aumento de su calidad nutricional pudiendo reemplazar o disminuir el uso de fuentes costosas de proteína como la harina de soya, harina de pescado, harina de carne, etc., pero hace falta una mayor investigación con el uso de este recurso y su inclusión en dietas para diversas especies animales como fuente de proteína unicelular. Con el objeto de evaluar el efecto de la inclusión de la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) producida en harina de subproductos de cereal como proteína unicelular, sobre el desempeño zootécnico de cerdos en fase de levante, se realizará un estudio nutricional en la Unillanos con cerdos de 20 Kg de peso, donde se someterá una harina de subproductos de la industria del arroz a un proceso de fermentación líquida (FL) con la inclusión de la levadura y en un medio enriquecido, con posterior secado y análisis proximal de esta harina para determinar el aumento de su calidad nutricional. Posteriormente se incluirá esta harina en unas dietas experimentales balanceadas de acuerdo a los requerimientos del cerdo, donde se manejarán 4 tratamientos con diferentes niveles de inclusión (0, 10, 20 y 25%) y se evaluarán variables como Peso final (kg), Ganancia de peso (g/día), Consumo final (kg), Conversión alimenticia y Costo del Kg producido. Para el análisis de las variables a evaluar se realizará un diseño completamente al azar con 4 tratamientos, 3 repeticiones y 2 animales por repetición, para un total de 24 unidades experimentales y se esperan obtener unos parámetros similares o mejores que

1 Z. MSc (c), Maestría Sistemas Sostenibles de Salud - Producción Animal Tropical.

2 MV, MSc, PhD. Docente Universidad de los Llanos.

3 Bacterióloga PhD. Universidad Metropolitana de Barranquilla.

* Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad de los Llanos; Villavicencio, Meta. Email: omar.pinzon@unillanos.edu.co

AREA NUTRICION

con un nivel de confianza ($p < 0,05$) utilizando el programa estadístico SPSS 15.

Palabras clave: Insectos, producción avícola, alimentación animal, productividad.

Keywords: Insects, poultry farming, animal feed, productivity.

con el grupo control y un costo del Kg de alimento menor al concentrado comercial.

Palabras clave: Fermentación líquida, proteína cruda, fermentador, sustrato, microorganismos.

Keywords: Liquid fermentation, crude protein, fermenter, substrate, microorganisms.

Agradecimientos

A la Universidad de los Llanos por su colaboración en la financiación de este proyecto.



Comparación entre el aceite de palma y fruto de palma (*Elaeis guineensis* Jack) como fuente energética en la alimentación de corderos en etapa de levante

Comparison of palm oil and palm fruit (*Elaeis guineensis* Jack) as energy source in food lambs in growth phase

Rodolfo Ruiz Posada¹, Elkin Romero Cárdenas², Gustavo Arguello Rueda³, Jhon W. Villa Sierra⁴.

Entre las mayores dificultades para la producción de ovejas de pelo, la alimentación juega un rol de primer orden, siendo las deficiencias energéticas, proteicas y de minerales, quizás las más importantes en condiciones de pastoreo. El cultivo de palma africana genera una serie de productos y subproductos que pueden ser utilizados en la suplementación animal. Los aceites incrementan la concentración energética de las dietas y generan menos calor metabólico con respecto a otros nutrientes. El objetivo del presente trabajo fue comparar el fruto de palma (*Elaeis guineensis* Jack) y el aceite de palma africana como ingredientes energéticos en la alimentación de ovinos de pelo en la etapa de levante. La investigación se realizó durante 105 días en un aprisco ubicado en el municipio de San Pablo (Bolívar), se utilizaron 20 corderos mestizos de pelo destetos con un peso promedio inicial de 13 kilogramos y distribuidos en dos tratamientos: T1 suplementados con torta de palmiste 100g, harina de arroz 100g y 10 ml de aceite crudo de palma y el T2 suplementados 100g torta de palmiste, 100g harina de arroz y 100g de fruto molido de la palma. Para determinar el consumo se cuantificó la cantidad de suplemento que se le suministró diariamente y el respectivo rechazo; el pesaje se realizó cada 15 días para determinar la variación en el peso. Para la comparación entre tratamientos se utilizó estadística descriptiva y el análisis de varianza unifactorial con una confiabilidad del 95% por medio del software SPSS 20. El T1 presentó una mayor ganancia de peso promedio durante el periodo experimental, con respecto al T2, respectivamente 84,3 y 64,3 g ($p < 0,05$). El suplemento ofrecido luego del periodo de adaptación (15 días), presentó un consumo uniforme evidenciando alta palatabilidad y sin diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$). En conclusión las ganancias de peso fueron bajas y pueden estar influenciadas por el bajo peso inicial (destete), sin embargo el grupo suplementado con aceite presentó mayor ganancia de peso, esto indicaría la viabilidad de utilizar este ingrediente como fuente energética en la alimentación de los corderos.

Palabras clave: Ovinos, nutrición, suplementación, energía.

Keywords: Sheep, nutrition, supplementation, energy.

- 1 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. Rodolfo.ruiz@unipaz.edu.co
- 2 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. elkin.romero@unipaz.edu.co
- 3 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. Gustavo.arguello@unipaz.edu.co
- 4 Estudiante Escuela MVZ INUPAZ.

Utilización del palmiste en la suplementación de ovejas gestantes sobre el peso al nacimiento

Use of plam kernel cake food of sheep in pregnant on birth weight

Rodolfo Ruiz Posada¹, Jorge H Contreras C2, Elkin Romero Cárdenas³, Gustavo Arguello Rueda⁴, Hermes Ordoñez O5.

La torta de palmiste es un subproducto de la industria aceitera de la palma con amplia utilización en la alimentación animal, se caracteriza por su aporte de proteína y grasas en las dietas de rumiantes. Teniendo en cuenta que las hembras en gestación incrementan los requerimientos de nutrientes y la necesidad de mejorar los pesos al nacimiento de los corderos, se planteó el siguiente trabajo con el objetivo de evaluar la suplementación de ovejas en gestación y el efecto sobre el peso al nacimiento al ofrecer un suplemento con la inclusión de torta de palmiste. La investigación se realizó durante dos periodos de partos en el aprisco del Instituto Universitario de la Paz, se utilizaron los resultados de 36 partos de ovejas de pelo mestizas adultas. En el primer periodo (PP) las hembras pastaron en grama nativa y *Brachiaria humidicola* y en el segundo periodo (SP) además del pastoreo, se ofreció torta de palmiste (60%) y un suplemento comercial (40%), a razón de 250 g animal día con un aporte de proteína bruta y energía digestible del 14% y 2.8 Mcal/kg respectivamente. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva y la prueba t empleando el software SPSS 21.0. Los corderos nacidos en el SP (2.690 g), estuvieron un 54% por encima en el peso promedio al nacimiento, con respecto al PP (1.750 g), presentando diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). Los pesos al nacimiento promedio entre partos simples (2.720 g) y dobles (2.700 g), no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en SP y fueron más altos al compararlos con el PP. La mortalidad en el PP fue del 19% y en el SP del 0%. En conclusión la suplementación de las ovejas gestantes tuvo un efecto positivo sobre el peso al nacimiento en corderos producto de partos simples y dobles, también al disminuir la mortalidad se evidencia una mayor viabilidad de las crías nacidas en el SP. La inclusión de torta de palmiste en la suplementación presentó efectos favorables ya que es un insumo de bajo costo y el consumo total de lo ofertado demuestra su alta palatabilidad.

Palabras clave: Corderos, nutrición, partos, mortalidad.

Keywords: Lambs, nutrition, births, mortality.

- 1 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. Rodolfo.ruiz@unipaz.edu.co
- 2 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. jorge.contreras@unipaz.edu.co
- 3 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. elkin.romero@unipaz.edu.co
- 4 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. Gustavo.arguello@unipaz.edu.co
- 5 Profesor Escuela MVZ, INUPAZ grupo de investigación PROCA. Hermes.Ordoñez@unipaz.edu.co

Aplicación de carnitina y efecto sobre la concentración hepática de triglicéridos, agnes y carnitina total en vacas Holstein*

Carnitina application and effect on liver concentration of triglycerides, agnes and total carnitina Holstein cows

Sandra Marcela Castro Ruiz¹

Esta investigación se realiza en el periodo de transición a la lactancia donde se presentan diferentes condiciones de desbalance de nutrientes, principalmente de glucosa y esto conlleva a que se presente movilización de reservas (ácidos grasos) que llegan al hígado, los cuales deben ser oxidados para satisfacer las demandas energéticas (Frayn et al., 2006). Varios estudios han mencionado la importancia de la carnitina como molécula facilitadora del transporte de ácidos grasos (AG) a la mitocondria, pero es bien sabido que en este periodo la baja disponibilidad de metionina y lisina puede limitar la síntesis endógena de carnitina, lo que disminuiría la capacidad de oxidación de los AG en el hígado, incrementando la cantidad de ellos que deben ser esterificados y potencialmente acumulados en el hígado. Se utilizaron veinticuatro vacas Holstein en condiciones de pastoreo entre el día 260 de gestación y el día 20 post-parto, fueron asignadas al azar a cuatro tratamientos: T1: inclusión de 125 ml de carnitina T2: inclusión de 250 ml de carnitina; T3: inclusión de 375 ml de carnitina; T4: sin inclusión de carnitina. Se tomaron muestras de tejido hepático el día 270 de gestación y los días 10 y 20 post-parto, para cuantificación de triglicéridos (TG), ácidos grasos no esterificados (AGNES) y carnitina total. Se pretende investigar el potencial de la L-carnitina como factor lipotrópico mediante su inclusión vía parenteral en 3 dosis diferentes, su incidencia en la concentración de triglicéridos hepáticos, AGNES y carnitina total de vacas en el periodo de transición, así mismo se estudiara la dosis adecuada y un método seguro para su suministro.

Palabras clave: Lipidiosis hepática, movilización, periodo de transición

Keywords: Hepatic lipodosis, mobilization, transition period

* Este proyecto recibió financiación de la convocatoria del programa nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, la creación y la innovación en posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015.

¹ Zoot, Msc Ciencias Agrarias, (c) PhD Ciencias Agrarias. Grupo de Investigación en Interacciones Nutricionales, Metabólicas y Reproductivas en Bovinos. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. E-mail: smcastro@unal.edu.co

Evaluación de la productividad del sistema doble propósito con dos periodos de ocupación de las praderas

Evaluation of productivity in a dual-purpose system with two periods of occupation of the grazing

Santiago Angel-Botero¹ y Oscar-Andrés Ome-Barrera²

En Colombia, la mayoría de sistemas bovinos son extensivos, que tienen una mayor tasa de pisoteo por estar en pastoreo continuo o por una inadecuada rotación, conllevando a problemas de pasturas que se refleja en los animales y en el productor; dentro de las soluciones está el de mejorar la rotación de las praderas. Para ello hay que tener en cuenta que el pasto es un cultivo y como tal, debe manejar un buen periodo de descanso y un buen periodo de ocupación que debe ser lo más corto posible (menor a 3 días). Periodos cortos de ocupación favorecen al suelo por un menor pisoteo, mejorando la pastura al evitar el repaso incrementando la productividad animal al consumir material vegetativo con mayor calidad nutricional. El propósito del estudio fue evaluar la productividad de un sistema doble propósito con diferentes periodos de ocupación de las praderas, en el municipio de San Agustín del departamento del Huila. El trabajo consistió en un estudio de caso en la hacienda La Llanada con diferentes periodos de ocupación de las praderas. Se realizó un diseño experimental reversible, este se llevó a cabo en 6 periodos experimentales de los cuales se dividía en dos tratamiento, tratamiento testigo (T1) sistema tradicional con *Cynodon plectostachyus* de 7 días de ocupación y tratamiento alternativo (T2) sistema rotacional racional con *Cynodon plectostachyus* con 1 día de ocupación. Con él se comparó la producción forrajera y la producción láctea de 10 vacas en un sistema doble propósito, con dos periodos de ocupación. Los resultados indican que el tratamiento 2 (ocupación de 1 día) produjo mayor cantidad de forraje verde (135,1 T/FV/ha/año) que el tratamiento 1 (ocupación 7 días) (116,5 T/FV/ha/año). En cuanto a la producción láctea también tuvo la misma tendencia al producir 0,6 litros más el T2 (6,66 L/vaca/día) en comparación con el T1 (6,04 L/vaca/día). Con buenas prácticas de praderas como son los cortos periodos de ocupación de las praderas, se mejora la disponibilidad de forraje incidiendo en el mejoramiento en la producción de leche y en los ingresos de cada productor, disminuyendo la presión de los bosques.

Palabras clave: *Cynodon plectostachyus*, forraje, ganadería, lechería, pastoreo rotacional

Keywords: *Cynodon plectostachyus*, dairy, forage, livestock, rotational grazing,

¹ Grupo de investigación de las ciencias pecuarias – KYRON, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA, Neiva, Colombia. santiangel@yahoo.com

² Semillero de investigación SATHIRI, Médico Veterinario Zootecnista de la Corporación Universitaria del Huila - CORHUILA, Neiva, Colombia. omeloc85@hotmail.com

Niveles de treonina digestible para codornices

Levels of digestible threonine for quail

Víctor Libardo Hurtado Nery¹, Martha Janed Gutiérrez Ibáñez², Andrea Yamile Güecha Castillo³

Fue realizado un ensayo en la Unidad de Codornices de la Universidad de los Llanos, con el objetivo de evaluar el efecto de niveles de treonina digestible en la dieta sobre el desempeño zootécnico de codornices japonesa en postura. Las aves fueron distribuidas en un diseño experimental completamente al azar, con cinco tratamientos, siete repeticiones y diez aves por repetición para un total de 350 codornices. Los tratamientos estaban constituidos por dietas preparadas con ingredientes convencionales y por niveles crecientes de L-treonina 98,5% para obtener concentración de 0,55; 0,60; 0,65; 0,70 y 0,75% de treonina digestible en la ración. La fase experimental tuvo una duración de 12 semanas, durante las cuales las aves fueron alojadas en jaulas de alambre galvanizada, dotadas de comederos y bebederos automáticos protegidos en galpón cerrado, además, contaron con programa de luz natural y artificial, fue suministrada ración y agua a voluntad. Los huevos fueron recogidos y pesados en horas de la mañana, las heces fueron recogidas en horas de la tarde y dispuestas en instalación de compostaje. Las variables medidas fueron postura (%), peso del huevo (g), consumo diario de ración (g) y conversión alimenticia, los datos fueron analizados en el programa Statistix, sometidos a análisis de varianza y de regresión, al 5% de probabilidad. Los niveles de treonina influenciaron de modo cuadrático ($p=0,04$) la producción de huevos (0,7766; 0,8359; 0,8089; 0,7805; 0,7567 respectivamente), según la ecuación $y = -4,7886x^2 + 6,0347x - 1,0837$, $R^2 = 0,7609$. Sobre los parámetros consumo diario de ración (24.638; 24.757; 24.528; 24.398; 24.516 g) peso del huevo (10,603; 11,409; 10,757; 11,057 y 10,854 g), conversión alimenticia de kg de ración por docena de huevos (0,3827; 0,3555; 0,3662; 0,3764 y 0,3901) y conversión alimenticia por masa de huevo (3,0134; 2,6106; 2,8583; 2,8596 y 2,9996), no hubo efecto significativo ($p > 0,05$) de los niveles de treonina en la dieta. En Conclusión: al desarrollo de la ecuación de regresión permite estimar en 0,63% el nivel de treonina digestible que maximiza la producción de huevos de codornices japonesas.

Palabras clave: Producción de huevos, aminoácidos, conversión alimenticia (CAB).

Keywords: Egg production, aminoacids, feed conversion.

¹ Universidad de los Llanos, Km 12 Vía Apiay, Villavicencio, Meta. vhurtado@unillanos.edu.co

² Centro de Investigaciones La Libertad, Corpoica, Villavicencio.

³ Universidad de los Llanos, Km 12 Vía Apiay, Villavicencio, Meta.

Caracterización nutricional de forrajes tropicales conservados y simulación de respuesta productiva en vacas doble propósito

Nutritional characterization of conserved tropical forages and simulation of productive response in dual-purpose cows

Jubel Galán Jácome¹, María del Mar Guerra², Kadid Cera Salinas³ & José Edwin Mojica R.4

El sistema de producción bovino doble propósito en el Caribe seco, presenta baja producción de leche por vaca y unidad de área debido a la baja producción de materia seca (t/ha) y calidad nutricional de las gramíneas (bajo contenido de proteína cruda, alto contenido de fibra) en época de máxima precipitación y por el efecto de la estacionalidad climática. La utilización de forrajes conservados en forma de ensilaje es una de las alternativas que puede utilizar los productores para complementar la alimentación de los bovinos en épocas de déficit de forraje en pastoreo. En este estudio, se plantea la elaboración de diferentes mezclas de ensilajes con especies utilizadas y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas en el Caribe seco. Se elaborarán microsilos con el forraje de dos leguminosas arbustivas; matarratón (*Gliricidia sepium*) y veranera (*Cratylia argentea*), cada una en mezcla con una gramínea de corte; king grass verde (*Pennisetum purpureum* x *Pennisetum typhoides*) en diferentes proporciones (100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100). Se realizará el análisis de proteína cruda, fraccionamiento de proteínas y carbohidratos (CN-CPS) de la Universidad de Cornell, fibra detergente neutra, fibra detergente ácida, extracto etéreo, cenizas, degradabilidad in situ de la materia seca. Posteriormente, se simulará la respuesta en producción de leche con vacas doble propósito en el "Sistema Nutricional para Grandes Rumiantes (LRNS)" con las mejores mezclas seleccionadas nutricionalmente (una para cada leguminosa). Para analizar las variables nutricionales de los ensilajes se utilizará un diseño completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento y la comparación de medias se realizará con la prueba de Tukey ($p < 0,05$). Se espera caracterizar nutricionalmente mezclas de ensilaje de dos leguminosas asociadas a una gramínea y simular su efecto en producción de leche de vacas para su posterior uso en la alimentación de vacas doble propósito en el Caribe seco.

Palabras clave: Alimentación, conservación, gramíneas, leguminosas, leche (Agrovoc),

Keywords: Conservation, feeding, grasses, legumes, milk.

¹ Est. IV Sem MVZ. Universidad de Santander UDES Valledupar. galanvate@hotmail.com

² Est. IV Sem MVZ. Universidad de Santander UDES Valledupar. mariadelmarguerra@hotmail.com

³ Est. IV Sem MVZ. Universidad de Santander UDES Valledupar. kadidrcs@gmail.com

⁴ Investigador CORPOICA – Docente catedra UDES Valledupar. mojica84@hotmail.com

Establecimiento de bancos forrajeros en Aguachica, Cesar (Colombia)

Establishment of fodder banks in Aguachica, Cesar (Colombia)

Mayra Pinilla F.¹, Yeniffer Meléndez G.² y Vladimir Sánchez M.³

Como estrategia de mitigación a los efectos adversos del verano sobre la disponibilidad de forrajes y la producción ganadera en el departamento del Cesar, se plantea la necesidad de introducir alternativas que permitan sobrellevar de mejor manera la producción en esta época del año, siendo los sistemas silvopastoriles (SSP) una buena alternativa. Dentro de estos sistemas, los bancos forrajeros se presentan como una opción rentable para pequeños productores, para lo cual se plantea estudiar el establecimiento de las especies *Tithonia diversifolia* (Botón de oro, Árnica, Falso girasol) *Morus alba* (Morera) *Moringa oleifera* (Moringa, Marango) en la Finca Piloto Experimental de la Universidad de Santander (UDES) ubicada en el Municipio de Aguachica, Cesar (Colombia) a una altitud de 60 m.s.n.m. Se utilizará un diseño factorial en bloques al azar 3x2x3 correspondiente a tres especies forrajeras, dos densidades de siembra, D1 = 20.000 plantas/Ha y D2 = 15.000 plantas/Ha y con tres repeticiones en donde cada repetición será una parcela de 5m x 5m y para los muestreos se tendrá en cuenta el efecto borde (no se tomará información de las plantas del borde de cada parcela). Las variables que se medirán serán: porcentaje de germinación, crecimiento, número de ramas, número de hojas por rama. Una vez establecido el sistema se hará un corte de estandarización y tres meses después se hará una prueba de disponibilidad de forraje. A los resultados se les hará Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar la diferencia entre medias de los tratamientos.

Palabras clave: Producción de biomasa, sostenibilidad ambiental, forraje (USDA).

Keywords: Biomass production, environmental sustainability, forage.

Establecimiento de bancos forrajeros en Aguachica, Cesar (Colombia).

establishment of fodder banks in Aguachica, Cesar (Colombia).

Mayra Pinilla F.¹, Yeniffer Meléndez G.² & Vladimir Sánchez M.³

Como estrategia de mitigación a los efectos adversos del verano sobre la disponibilidad de forrajes y la producción ganadera en el departamento del Cesar, se plantea la necesidad de introducir alternativas que permitan sobrellevar de mejor manera la producción en esta época del año siendo los sistemas silvopastoriles (SSP) una buena alternativa. Dentro de estos sistemas los bancos forrajeros se presentan como una opción rentable para pequeños productores para lo cual se plantea estudiar el establecimiento de las especies: *Tithonia diversifolia* (Botón de oro, Árnica, Falso girasol) *Morus alba* (Morera) *Moringa oleifera* (Moringa, Marango) en la Finca Piloto Experimental de la Universidad de Santander UDES ubicada en el Municipio de Aguachica del Departamento de Cesar (Colombia) a una altitud de 60 m.s.n.m. Se utilizará un diseño factorial en bloques al azar 3x2x3 correspondiente a tres especies forrajeras, dos densidades de siembra, D1 = 20.000 plantas/Ha y D2 = 15.000 plantas/Ha y con tres repeticiones en donde cada repetición será una parcela de 5m x 5m y para los muestreos se tendrá en cuenta el efecto borde (no se tomará información de las plantas del borde de cada parcela). Las variables que se medirán serán: porcentaje de germinación, crecimiento, número de ramas, número de hojas por rama. Una vez establecido el sistema se hará un corte de estandarización y tres meses después se hará una prueba de disponibilidad de forraje. A los resultados se les hará Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar la diferencia entre medias de los tratamientos.

Palabras claves: producción de biomasa, sostenibilidad ambiental, forraje.

Key words: Biomass production, environmental sustainability, forage.

Tesaurus agrícola USDA

1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). Alejandra1234e@gmail.com

2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). Yeniffermelendez3@gmail.com

3 Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). vladimirsanchez@unillanos.edu.co

1 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). Alejandra1234e@gmail.com

2 Estudiante Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). Yeniffermelendez3@gmail.com

3 Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Santander, Bucaramanga (Colombia). vladimirsanchez@unillanos.edu.co

Mejoramiento de la calidad nutricional del tamo de arroz y vinaza mediante tratamiento biológico para la alimentación animal

Improving the nutritional quality of rice chaff and vinasse by biological treatment for animal feed

William Armando Tapie Canacuan¹

La vinaza de caña de azúcar y el tamo de arroz son subproductos que pueden ser utilizados en la alimentación animal; sin embargo, en el caso de la vinaza la presencia de sustancias recalcitrante como las melanoidinas y compuestos fenólicos responsables del color marrón, hace que se dificulte el uso en alimentación animal. Algo similar ocurre con el tamo de arroz, al verse obstaculizada la despolimerización de los hidratos de carbono por el alto contenido de lignina (LDA). En este sentido los procesos biológicos han sido considerados alternativas eficientes, económicas y de bajo impacto ambiental para la gestión de efluentes provenientes de la agroindustria del alcohol y en procesos de deslignificación, obteniendo de este modo mejores productos de interés para la alimentación animal. El objetivo fue biodegradar la vinaza con *Pleurotus ostreatus* usando como sustrato sólido tamo de arroz y la evaluación nutricional de estos subproductos, mediante la técnica *in vitro* de desprendimiento de gases para rumiantes. La decoloración de la vinaza se evaluó por medidas de absorbancia en un reactor discontinuo de lecho fijo. Se encontró que el sistema de tratamiento removió el 83% del color de la vinaza después de siete días. Del mismo modo el proceso permitió que las dietas con vinaza tratada, la producción de gas, proteína cruda (PC) y cenizas fuese mayor ($P < 0.01$) con respecto a las dietas con vinaza sin tratar; aunque la tasa de degradación, materia seca, fibra detergente neutro (FDN), LDA y tiempo de colonización no difirieron; finalmente en el tamo de arroz se encontró que el hongo mejoró la calidad nutricional, reflejada en el aumento de PC hasta un 37% más, así como en la reducción del contenido de LDA y FDN de 54% y 27% respectivamente, que condujo a un aumento del 40% en la producción de gas frente al testigo. De esta manera el tratamiento de la vinaza y el tamo de arroz con el hongo lignolítico, se constituye en una opción técnicamente viable para mejorar el valor nutricional y ser aprovechados mejor en producción animal, especialmente en época de escasas forrajera, debido a su disponibilidad en nuestro medio.

Palabras clave: Absorbancia, hongo, melanoidinas, rumiantes, *in vitro*, lignina

Keywords: Absorbance, fungus, melanoidins, ruminants, *in vitro*, lignin.

Este trabajo se realizó con el apoyo económico y profesional de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

¹ Zootecnista MSc., Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. watapiec@unal.edu.co

Inclusión de alfalfa (*Medicago sativa*) sobre desempeño zootécnico de cuyes (*Cavia porcellus*) en Ubaté Cundinamarca

Lucerne (*Medicago sativa*) Inclusion on guinea pig (*Cavia Porcellus*) productive performance in Ubaté Cundinamarca

Espitia Asencio Julio¹. Cuervo Vivas Wilmer²

Para pequeños productores de zonas andinas, el cuy es una importante alternativa para suplir necesidades de proteína y generar ingresos por su cría intensiva. Sin embargo, su alimentación a base de alimento balanceado comercial (ABC) resulta costosa, lo cual ha aumentado el interés de estudiar y desarrollar sistemas alternativos de alimentación vegetal; la alfalfa es idónea por su alto contenido de proteína y fibra digerible. Este estudio evaluó niveles crecientes de reemplazo de ABC por alfalfa para cuyes en el municipio de Ubaté; se utilizaron 16 cuyes (10 machos, 6 hembras) alimentados a voluntad con ABC (CONTEGRAL®) durante 1 semana para determinar el consumo diario. Los cuyes fueron asignados aleatoriamente en 4 grupos, recibiendo 0, 10, 20 y 30% (T0, T10, T20, T30) de reemplazo de ABC con alfalfa (de 60 días y secada por 72 horas). Durante 30 días se registró diariamente oferta y rechazo de ABC y alfalfa y pesaje semanal de cada animal. Para evaluar el diferencial de peso (DP) y el consumo de materia seca (CMS), se utilizó un diseño completamente al azar (4 tratamientos, 4 repeticiones), para determinar diferencias entre medias se utilizó prueba de Tukey. Para descartar efecto del sexo se corrió diseño factorial (factores dieta y sexo), sin observar efecto significativo del sexo, ni interacción dieta-sexo ($p = 0,25$). La dieta ejerció efecto altamente significativo sobre el DP ($p = 0,0005$) pero no sobre el CMS ($p = 0,9745$) indicando que a pesar de la inclusión creciente de alfalfa, el CMS no se vio afectado. El 81% del DP se explicó por la dieta ($R^2 = 0,81$). No se presentaron diferencias significativas en el CMS entre los tratamientos ($p = 0,05$), pero si en el DP siendo el T30 (25%) significativamente superior ($p = 0,05$). El nivel de CMS observado fue similar al observado en estudios previos (Chauca *et al* 1995, Airahuacho 2007, Aprez *et al* 2013) para cuyes con pesos equivalentes. Se observó un rendimiento zootécnico superior en T30, relacionado probablemente con el mayor contenido de proteína y energía bruta de la alfalfa con respecto al ABC y también con su alto contenido de fibra, estimulante del proceso digestivo en fermentadores post-gástricos.

¹ Estudiante Último semestre Administración Agropecuaria Universidad de Cundinamarca – Ubaté Cundinamarca. julio.2810@hotmail.com

² Docente TC. Universidad Nacional abierta y a Distancia UNAD – Bogotá. wilmer.cuervo@unad.edu.co

Palabras Claves: Fibra digerible, energía bruta, fermentador cecal, consumo diario, diferencial de peso

Keywords: Digestible fiber, gross energy, cecal fermentet, daily intake, weight change

Agradecimientos

El estudiante agradece el apoyo recibido por el docente Raúl Gonzales durante todo el proyecto, así como a la coordinadora Lilian Robayo y la Granja El Tibar de la Universidad de Cundinamarca – Sede Ubaté.



Efecto del Yatago suplementado en pollos de engorde sobre la coloración de la canal

Effect of supplemented Yatago in broilers on the carcass color

Yesenia Moreno Oviedo¹; Freddy Alexander Ríos Niño¹; Lina Marcela Ríos Peña¹; Julio Francisco Sánchez Murcia¹; Ana Milena Sierra Suárez¹; Daniel Rodríguez-Aguilar².

Una adecuada pigmentación de la canal del pollo de engorde genera valor agregado, al aumentar el grado de aceptación del consumidor, quien lo relaciona con el sistema de crianza, la calidad y frescura del producto. La utilización de aditivos o materias primas con alto contenido de carotenos, como el caso del yatago (*Trichantea gigantea*), permiten lograr una adecuada pigmentación de manera natural, además de ser fácilmente adquiridos en la región de García Rovira. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de yatago sobre la pigmentación de la pechuga y la canilla de pollos de engorde al día 42 de edad. Se cogieron 96 pollitos Ross 308 y se dividieron en cuatro grupos experimentales, tres niveles de inclusión de yatago (3-T1; 6-T2 y 9%-T3, respectivamente) y un control comercial (T0) manejando tres replicas por tratamiento. Se utilizó un diseño completamente al azar, separando las medias con una prueba de Tukey ($p < 0.05$). Las hojas fueron secadas primero al ambiente y posteriormente en un horno a 55°C por 18 horas, siendo molido (criba Ø 5mm) y suplementado en las dietas de inicio (día 1-21), levante (día 22-35) y engorde (día 36-42). El grado de pigmentación fue valorado mediante el abanico de Roche®. Con relación a la pigmentación de la canilla en todas las aves vivas, el grupo T1 mostro un menor valor (3.74 ± 0.86) comparado con T0, T2 y T3 ($p < 0.05$; 5.75 ± 1.39 , 6.10 ± 1.37 y 6.76 ± 1.30 , respectivamente), los cuales no mostraron diferencias entre sí. Posteriormente, al sacrificar tres animales por tratamiento, se observó una mayor pigmentación de la canilla para T2 y T3 frente a T0 ($p < 0.05$, 6.00 ± 1.00 y 6.00 ± 1.73 vs 2.33 ± 1.53 , respectivamente). El grupo T0 mostro una menor pigmentación de la pechuga frente a T3 (4.0 ± 1.73 vs. 9.67 ± 1.53), mientras los grupos T2 y T1 mostraron un comportamiento intermedio (8.00 ± 1.00 y 6.67 ± 3.51). Después de enfriar la canal, no se observaron diferencias entre los tratamientos ($p > 0.05$). Los resultados indican que niveles de inclusión del 3, 6 y 9% de yatago pueden brindar una adecuada pigmentación de la canal, comparable a la observada en pollos semi-criollos.

Palabras clave: Calidad, carne, pigmentación (UNESCO, FAO).

Keywords: Meat, pigmentation, quality (UNESCO, FAO).

¹ Estudiantes, Programa de Zootecnia, Universidad Industrial de Santander, Santander - Colombia, sede Málaga, yesymore_11@hotmail.com

² Docente Programa de Zootecnia, Universidad Industrial de Santander, Santander - Colombia, sede Málaga, derodrigo@uis.edu.co

Efecto de la suplementación con Medicago sativa en el desempeño reproductivo de hembras bovinas

Effect of supplementation with medicago sativa in the reproductive performance of female bovines

Carlos Sebastián Lizarazo Cely¹, Anastasia Cruz Carrillo², José Luis Porras Vargas³

Medicago sativa es una leguminosa, utilizada en nutrición animal por su alto contenido de proteína. Dentro de los metabolitos secundarios que posee se destaca la concentración de flavonoides, características que comparte con la soya y los tréboles. Es sabido que el aporte proteico logrado con la suplementación con alfalfa beneficia la producción de leche en cuanto a calidad composicional, y en términos generales a la nutrición de la vaca en producción. Los flavonoides presentes en la alfalfa son hidrolizados y absorbidos en el rumen, sufren efecto de primer paso en el hígado, pero mantienen su actividad estrogénica aun siendo metabolitos, efecto que puede generar una estimulación de los receptores de estrógenos con la posterior inhibición del ciclo estral, cuando las concentraciones de dichos metabolitos es alta, lo cual sería un inconveniente al momento de utilizar esta leguminosa como alternativa proteica en el ganado. Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue establecer si una suplementación con harina de alfalfa podía afectar el desempeño de hembras bovinas en una producción lechera tradicional. El trabajo se realizó en la Granja Experimental Tungüavita (Paipa-Boyacá), para lo cual se seleccionaron 16 hembras bovinas sanas, en producción, que no tuvieran problemas reproductivos y que hubieran tenido por lo menos una cría. Fueron divididas al azar en grupo control las cuales no recibieron alfalfa y las tratadas que recibieron la ración de alfalfa según su peso y producción durante el ordeño de la tarde, diariamente, durante cuatro meses consecutivos, de los cuales el primero fue asumido como periodo de acostumbamiento. Se hizo seguimiento reproductivo cada 15 días durante todo el estudio mediante ultrasonografía y se tomaron muestras de sangre para cuantificar FSH, LH, Progesterona y Estradiol. 87,5% de las hembras del grupo tratado se calificaron como cíclicas normales, tres de ellas quedaron gestantes durante el estudio y solo una estuvo en anestro tipo 2. El 100% de las hembras del grupo control, fueron calificadas como cíclicas normales, y una quedó gestante. Se concluye que bajo un esquema de suplementación como el que se hizo en este estudio no se producen alteraciones reproductivas como anestro, aborto o hiperestrogenismo infértil.

Palabras clave: Flavonoides, fitoestrógenos, alfalfa, lucerna, reproducción.

Keywords: Flavonoids, phytoestrogen, lucerna,, reproduction

¹ MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. equivmvz@gmail.edu.co

² MV. MSc.Esp. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA. anastasia.cruz@uptc.edu.co

³ MVZ. MSc. Esp. Docente MVZ. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIBNA.

Efecto macho y presentación de estros en ovejas de pelo en época de baja actividad reproductiva en Tabasco, México

Male effect and estrus zirconisation in ewes hair sheep during low reproductive activity in Tabasco, México

Jesús Alberto Mezo-Solis¹, Pedro Chay-Varela¹, Rubén Montes-Pérez¹, Alfonso Juventino Chay-Canul¹, Armando Jacinto Aguilar-Caballero¹.

El trópico húmedo de México presenta alta humedad relativa y altas temperaturas que pueden influir negativamente sobre el comportamiento reproductivo de las ovejas de pelo. El "efecto macho" es una biotecnología reproductiva capaz de inducir y sincronizar los estros en las ovejas durante el anestro estacional. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de cuatro tiempos de contacto del macho con las ovejas sobre la sincronización de estros durante la época de baja actividad reproductiva en el trópico húmedo de México. El trabajo se realizó en durante el mes de mayo del 2016 en el Rancho "El Rodeo" localizado en Villahermosa, Tabasco, Mexico (17° 84" N, 92° 81" O) a 10 m snm. Una temperatura y precipitación promedio anual de 28.2° C y 2299.5 mm, respectivamente. 100 ovejas Pelibuey adultas (37.5 + 2.1 kg PV, condición corporal 3 ± 0.5 y 5 años de edad) fueron distribuidas en cuatro grupos (n=25). Los tratamientos fueron el tiempo de contacto del macho con las ovejas durante 6 días por: T1) 24 horas, T2) una hora/día y T3) 30 minutos/día y T4) sin macho. Previo al estudio, las ovejas fueron aisladas del macho por 30 días a más de un kilómetro de distancia, se alimentaron con pasto Taiwán picado y 300 gr de alimento balanceado y agua a libre acceso. La detección de estros en los grupos T1, T2 y T3 se realizó con la introducción del macho al lote de hembras y en el grupo T4 por observación conductual. Cuatro días después durante siete días, con un macho celador se detectaron los estros cada 6 horas en todos los grupos. Los porcentajes de estros observados fueron de 36%, 48% y 44% y 8% para los grupos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Se observó diferencia significativa entre los grupos con Macho comparado con el grupo sin macho (p<0.05), pero no entre los grupos con macho (p>0.05). Se concluye, que los tiempos de contacto del macho de 30 minutos a una hora son suficientes para sincronizar el estro de las ovejas Pelibuey durante la época de baja actividad reproductiva en el Trópico húmedo de México.

Palabras clave: Reproducción, ovejas, contacto del macho, trópico

Keywords: Reproduction, ewes, male contact, tropic

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Apartado postal 4-116,97100, Mérida, Yucatán, México. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Efecto macho y presentación de estros en ovejas de pelo en época de baja actividad reproductiva

Male effect and estrus synchronization in ewes hair sheep during low reproductive activity

Alejandro Alavez-Ramírez¹, Rubén Montes-Pérez¹, Armando Aguilar-Caballero¹, Ramón Cámara-Sarmiento¹

En el trópico subhúmedo, durante los meses de mayor temperatura y baja disponibilidad de forraje se ha observado que las ovejas presentan una menor actividad reproductiva. Entonces, el uso del efecto macho ¿podría mejorar la actividad reproductiva del rebaño en esta época? El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de tres tiempos de contacto del macho con las ovejas sobre la presentación del estro durante la época de baja actividad reproductiva en el trópico subhúmedo de México. El trabajo se realizó en el Rancho Libertad, localizado en Timucuy, Yucatán, México (20° 58' 04" N. 89° 37' 18" O), con una altitud de 6 msnm. El clima es de tipo "Aw0" (cálido subhúmedo con lluvias durante el verano). Durante el mes de mes de Junio (época de altas temperaturas y de baja actividad reproductiva), 30 ovejas de pelo cíclicas (peso promedio de 34.5 + 1.5 kg, condición corporal 3 ± 0.5 y 3 años de edad) fueron distribuidas en tres grupos (n = 10). Los tratamientos fueron la introducción del macho al lote de ovejas durante 17 días por: T1) 24 horas, T2) una hora/día y T3) 30 minutos/día. Previo al estudio, las ovejas fueron aisladas del macho por 30 días a más de un kilómetro de distancia, se alimentaron de pasto Taiwán con pastoreo de seis horas diarias y agua a libre acceso. La detección de estros se realizó con la introducción del macho al lote de hembras y por observación conductual cada 4 horas cuando el macho no estaba presente. Las hembras detectadas en estro fueron retiradas del corral para evitar cualquier efecto de éstas sobre el resto del lote. Los porcentajes de estros observados fueron de 80%, 20% y 60% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente. Se observó diferencia significativa entre T1 y T3 con relación a T2 (P < 0.05), pero no entre T1 y T3 (P > 0.05). Se concluye, que durante la época de baja actividad reproductiva en el Trópico subhúmedo de México, 30 minutos de tiempo de contacto del macho con las ovejas fue suficiente para sincronizar eficientemente el estro de las mismas.

Palabras clave: Reproducción, ovejas, contacto del macho, trópico

Keywords: Reproduction, ewes, male contact, tropic

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Apartado postal 4-116,97100, Mérida, Yucatán, México. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Efecto macho + PGF₂ en la sincronización del estro en ovejas de pelo

Male effect + PGF₂ on estrus synchronization in female hair sheep

Alejandro Alavez-Ramírez¹, Rubén Montes-Pérez¹, Armando Aguilar-Caballero¹, Antonio Ortega-Pacheco¹

La ausencia de anestro estacional en ovejas de pelo que habitan en el trópico subhúmedo, es una ventaja productiva que permite desarrollar programas reproductivos durante todo el año. Sin embargo, existen evidencias en México de una variación en la actividad reproductiva de las ovejas de pelo distribuidas en dos épocas. El uso de prostaglandinas para la Sincronización del estro en las ovejas es poco efectivo. En otras latitudes el efecto macho ha sido eficaz en la inducción y sincronización del estro pero no existe información de su combinación en el Trópico. El objetivo del estudio fue evaluar la introducción del macho al finalizar un protocolo de sincronización estral con prostaglandinas en ovinos de pelo, en época de baja actividad reproductiva (Mayo-Junio) en Yucatán, México (20° 58' 04" N. 89° 37' 18" O). Se utilizaron 20 ovejas de pelo con peso promedio de 37.5 + 0.5 kg y una condición corporal de 2.5 ± 0.5 fueron distribuidas en dos grupos (n = 10): T1 (PG, Control) se aplicaron dos dosis de 50 mg de Cloprostenol con intervalo de 12 días entre tratamientos y T2 (PG + EM), mismo protocolo más la introducción del macho al finalizar el tratamiento durante 4 días. La detección del estro inició 24 h después de la segunda aplicación del luteolítico y se realizó a intervalos de 4 h por 30 minutos utilizando 4 carneros adultos provistos de mandil, durante cinco días. Inmediatamente durante 17 días se continuó con la detección del estro en un segundo ciclo estral. Se determinó el intervalo fin del tratamiento-presentación del estro y el porcentaje de ovejas que presentaron el estro. El porcentaje de ovejas que presentaron el estro fue similar en ambos grupos (P > 0.05), sin embargo, existieron diferencias significativas en los días 16 y 17 en la presentación del estro durante los 17 días posteriores a la segunda aplicación (P < 0.0005). Se concluye que un protocolo basado en prostaglandinas y efecto macho en éste periodo del año no mejora la eficiencia para sincronizar el estro en el trópico subhúmedo de México.

Palabras clave: Reproducción, ovejas, ovinos de pelo, trópico

Keywords: Reproduction, ewes, hair sheep, tropic

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, Km 15.5, Carretera Mérida-Xmatkuil, Apartado postal 4-116,97100, Mérida, Yucatán, México. Email: aguilarc@correo.uady.mx

Comparación de diferentes concentraciones (70 y 120 millones) en la criopreservación de semen ovino

Comparison of different concentrations (70 and 120 million) in cryopreservation ovine semen

Cristian Fernando Delgado Prieto¹, Daniel Fernando González Mendoza²

El aumento de la eficiencia reproductiva, la cría y la explotación de cada producción a través de los programas de inseminación artificial han generado aportes considerables para las industrias de productos como lácteos, cárnicos, textiles. Por lo anterior, el desarrollo de un método fiable para criopreservar esperma es fundamental para la conservación de genes superiores de animales valiosos. El creciente aumento en la producción ovina de nuestro país genera la necesidad de estrategias reproductivas económicas, eficaces y eficientes. Es por esto que la presente investigación tiene como propósito evaluar el efecto de la concentración espermática sobre las características del semen ovino en pajillas con concentraciones de 120 y 70 millones de espermatozoides pos descongelamiento. Para lograr esto, se realizará el proceso investigativo con dos reproductores ovinos de raza Dorset y Katahdin que pertenecen a la granja de la Clínica Veterinaria "Francisco de Asís" de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos, ubicada en el municipio de Soracá (Boyacá). El estudio para la investigación propone un diseño experimental completamente al azar por grupos, se tomarán dos colectas por cada macho, tomando dos eyaculados por colecta y formando un pool. Se realizará el proceso de congelación seminal con el diluyente AndroMed[®] se realizará el envase y selle de las pajillas de 0,5CC, luego serán colocadas sobre rampas, en un espacio refrigerado para adaptarlas a + 5°C dentro de 30 a 45 minutos. El tiempo de equilibrio a + 5°C es aproximadamente de al menos 2 horas, se repetirá a los cinco días el mismo procedimiento en donde se realizarán evaluaciones seminales precongelamiento y postcongelamiento, lo anterior para identificar y correlacionar las características macroscópicas y microscópicas según las concentraciones del semen en cada grupo; la etapa de congelamiento será de 48 horas, esto permitirá verificar si las diferentes concentraciones espermáticas influyen en la calidad seminal y las características evaluadas post descongelamiento. Se espera obtener información valiosa en cuanto a mejorar la calidad del semen congelado teniendo en cuenta la concentración

¹ Estudiante IX Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: cristiandelgadoprieto@gmail.com

² M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co.

Diagnóstico de preñez temprana en la aplicación de biotecnologías reproductivas en la cría de búfalos de agua (*Bubalus bubalis*)

Early pregnancy diagnosis in the application of reproductive biotechnologies in water buffalo (*Bubalus bubalis*)

Daniela Bustamante Patiño¹; Andrea Echavarría Fernández²; Rafael Paiva³; Christoph Egli⁴; Jesús Alfredo Berdugo⁵

En los programas de Inseminación Artificial en búfalos se presentan bajos índices en la detección de calores y las tasas de preñez, debido a los problemas de eficiencia de detección de celo en las búfalas. Para ello la inseminación a tiempo fijo (IATF) se ha convertido en una alternativa, y para complementarla, establecer pruebas rutinarias para la detección temprana de gestación ayuda a optimizar el rendimiento reproductivo. Las pruebas inmuno-enzimáticas para la detección temprana de preñez, detectan glicoproteínas asociadas a la gestación (PAGs). El objetivo del presente estudio fue evaluar el uso de un kit comercial para la detección de preñez temprana como herramienta de información en programas de biotecnologías reproductivas en búfalos de agua (*Bubalus bubalis*). El trabajo fue realizado en la estación reproductiva 2015-2016, en dos bufaleras localizadas en el Magdalena Medio y en el Caquetá. Se utilizaron 50 búfalas, para sincronizarlas se les aplicó el protocolo Ovynsch convencional, la inseminación se realizó el día 10. El día 28 post inseminación, se les tomó una muestra de sangre para diagnóstico de gestación mediante el uso del kit IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test[®], de acuerdo con las instrucciones del fabricante. A todas las búfalas se les realizó ultrasonografía para diagnóstico reproductivo; se calculó la tasa de preñez general y con base en las muestras tomadas se calculó la sensibilidad, especificidad y exactitud de la prueba. Se obtuvo una tasa de preñez general al primer servicio de 31,25%. La sensibilidad de la prueba al día 28 de gestación fue 90.9%, lo cual nos indica la capacidad de la prueba para detectar preñez temprana, y la especificidad de la prueba fue de 82%, lo que indica la capacidad de la prueba para detectar búfalas vacías. La exactitud de la prueba fue de 84%, mostrando

¹ Ingeniera Agropecuaria, Centro Latinoamericano de Investigación sobre el búfalo. Medellín, Colombia; danii.bupa@hotmail.es

² Zootecnista, Centro Latinoamericano de Investigación sobre el búfalo. Medellín, Colombia; andrecha90@gmail.com

³ DVM, IDEXX Laboratories Inc. Christoph-Egli@idexx.com

⁴ DVM, IDEXX Laboratories Inc. Rafael-Paiva@idexx.com

⁵ DVM, MSc. BIOGEM. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, Medellín. jaberdugo@unal.edu.co

espermática de cada una de las pajillas, las concentraciones mostraran la efectividad de acuerdo a su integridad acrosómica, motilidad, integridad de membrana y su vitalidad.

Palabras clave: Congelación, carnero, AndroMed®, evaluación seminal

Keywords: Freezing, ram, AndroMed®, seminal evaluation

mayor porcentaje de diagnósticos realizados correctamente a la hora de detectar preñez temprana. Se concluye que con el uso del kit IDEXX Rapid Visual Pregnancy Test, se puede detectar con certeza la preñez en esta especie para la toma de decisiones y optimización de recursos.

Palabras clave: Sincronización, inseminación artificial, herramienta, días abiertos, glicoproteínas asociadas a la gestación.

Keywords: synchronization, artificial insemination, tool, open days, pregnancy associated glycoproteins.

Características testiculares y de calidad seminal en ovinos criollos (*Ovis aries*) colombianos de pelo

Testicular characteristics and sperm quality of colombian creole sheep (*Ovis aries*)

Darío González Romero^{1*}, Oscar Macea Arroyo¹, Clara Rugeles Pinto^{1*}, Oscar Vergara Garay¹, Moris Bustamante Yáñez¹.

El crecimiento de la población ovina en la última década en el departamento de Córdoba, donde las unidades operativas consisten de un reducido número de animales con manejo poco tecnificado, alta tasa de extracción, pobre manejo reproductivo y alta consanguinidad, hace indispensable identificar los machos de mayor aptitud reproductiva, a través del estudio del desarrollo corporal y testicular. Se evaluaron 30 machos sanos de 1 año de edad, pertenecientes a diferentes predios del municipio de Chima, Córdoba, en los cuales se valoraron la circunferencia escrotal (CE), largo (LT), ancho (AT) y grosor testicular (GT) como características de desarrollo testicular con la ayuda de un paquímetro para determinar LT, AT y GT y un escrotímetro para la CE. Además se recolectó semen (electro-eyaculador Estándar precisión VI) para determinar las características macroscópicas (color, olor y volumen, consistencia y ph) y las características microscópicas (concentración, %motilidad masal, %vitalidad, %motilidad individual rápida progresiva). A la información resultante se le aplicó estadística descriptiva, además de un test de correlación de Pearson para establecer la relación entre el diámetro testicular y las variables seminales con ayuda del software SAS versión 7.0. Con respecto al formato testicular se halló una CE promedio de 28.12 ± 1.66 cm ubicada en un rango entre 25 y 31,3 cm, con 13,98cm de LT promedio y 5,26 cm de AT para los machos evaluados. Teniendo en cuenta que la CE ($r = 0,48631$), la motilidad masal ($r = 0,47955$) y la vitalidad espermática ($r = 0,43025$) se correlacionan positivamente con el peso corporal, y que la LT ($r = -0,44464$) presenta asociación significativa y negativa con la concentración espermática, se hace relevante recomendar el uso de medidas de desarrollo testicular como una herramienta importante para la selección de reproductores ovinos criollos de pelo a nivel de granja en la región, ya que, a diferencia de lo que ocurre en bovinos, no se reportan estudios previos que describan las características de desarrollo testicular y de calidad seminal.

¹ Grupo de Investigación en Producción animal tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Pecuarias. Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba.*Correspondencia: oirad0000@hotmail.es, crugeles@correo.unicordoba.edu.co

Efectos ambientales sobre los servicios por concepción en vacas lecheras del sur de Nariño

Environmental effects on services per conception in dairy cows of southern Nariño

Alex Dario Quintero A.^{1*}; Albeyro Quintero A.²; Mariantonieta Ortíz Briceño;² Arcesio Salamanca C.¹

La pobre eficiencia reproductiva de un hato, permite tener una orientación de los aspectos que se deben corregir en una lechería; es casi una obligación que las vacas vacías deban ser inseminadas apenas haya finalizado el período de espera voluntario y es frecuente que los ganaderos deban destinar sus vacas a monta natural después de haber invertido en varias inseminaciones fallidas, procurando que la vaca madre de la progenie quede preñada incrementando el número de servicios por concepción, disminuyendo las ganancias y generando gastos por tratamientos hormonales y/o servicios veterinarios. El objetivo fue evaluar los efectos ambientales sobre los servicios por concepción en vacas lecheras del sur de Nariño. Para este estudio se seleccionaron 60 hembras Holstein ubicadas en el Municipio de Gualmatán, se realizó una valoración durante dos años, seleccionando animales con más de un parto que estuvieran clínicamente sanas, con edades comprendidas entre 22 - 154 meses, con condición corporal de 2,5 - 4 (Escala 1-5) sin tratamientos previos de sincronización. La alimentación consistió en una mezcla de pastos nativos y mejorados que contenían gramíneas y leguminosas, agua a voluntad y 2 kg de concentrado/vaca/día repartidos en dos ordeños con diferencia de 12 horas. Se analizó el efecto edad de la vaca (EV: 22 a 154 meses) y el número de partos (NP: 1-8) y como variable de respuesta el número de servicios por concepción (S/C). Los datos se analizaron con el paquete Infostat[®] versión 2008 y se usó la prueba DMS. Los resultados promedios y la desviación estándar fueron: Edad: $71,53 \pm 32,62$ meses, NP: $2,92 \pm 2,06$ partos; S/C $1,94 \pm 1,62$ servicios. La EV y el NP fueron fuentes de variación significativa ($p < 0,05$) sobre los S/C. Los menores y mayores S/C se presentaron en vacas con edad de 125 y 64 meses respectivamente. Para este estudio se puede concluir que las edades avanzadas y mayor número de partos son los responsables de la baja tasa de concepción, siendo necesario realizar una adecuada tasa de reposición y descarte de animales infértiles, considerando que es prioritario sobreponer la productividad a la tradición de conservación, cuando de rentabilidad se trata.

¹ Grupo de Investigaciones Los Araucos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia, sede Arauca., Km 1 vía a Caño Limón, Arauca, Arauca, Colombia. Correo electrónico: * darioqa24@gmail.com

² Práctica profesional privada. Pupiales, Nariño, Colombia.

Palabras clave: Producción animal, andrología, evaluación seminal, producción de ovinos, reproducción animal.

Keywords: Animal production, andrology, seminal evaluation, sheep production, animal reproduction.

Agradecimientos

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba y a los Ovinocultores que participaron en la investigación por hacer parte de este proyecto.

Palabras clave: Parámetros, Holstein, Edad, Partos, Infértiles (AGROVOC)

Keywords: Parameters, Holstein, age, parturitions, infertile

Agradecimientos

A la Universidad Cooperativa de Colombia, por la colaboración y asesoría.



Evaluación del efecto de la temperatura ambiental sobre la calidad seminal en toros a nivel del trópico alto

Evaluation of the effect of environmental temperature on semen quality in bulls high level tropics

Edwin Manuel Páez Barón¹, Emma Sofía Corredor Camargo²

Durante los últimos años ha ocurrido un proceso de cambio climático que ha generado entre otros efectos el aumento de las temperaturas ambientales como consecuencia del fenómeno de calentamiento global. Este incremento de la temperatura ambiental puede llegar a causar en algunos casos la presentación del denominado estrés térmico que tiene diversos efectos a nivel productivo y reproductivo. El objetivo del proyecto es evaluar si la temperatura ambiental y la humedad relativa tienen correlación con los parámetros de calidad seminal en machos bovinos a nivel del trópico alto, para ello se seleccionarán un total de 10 toros de tipo *Bos taurus* en etapa reproductiva, condición corporal superior a 3, clínicamente sanos y libres de enfermedades, pertenecientes a sistemas de explotación localizados en la zona de trópico alto colombiano. Para la medición de la temperatura ambiental y la humedad relativa se utilizarán estaciones climáticas móviles que permitan el registro y la lectura periódica de estos parámetros. Para la evaluación de la calidad seminal se realizará la colecta del semen mediante el uso del electroeyaculador, con un proceso previo de examen clínico reproductivo, la evaluación de los órganos sexuales externos e internos, y la toma y envío de una muestra de sangre con el fin de descartar la presencia de enfermedades infectocontagiosas que afectan la reproducción. Se realizará una colecta semanal por cada individuo en el cual se tomarán dos eyaculados, el periodo muestra será de dos meses y se realizará en épocas de verano e invierno, los parámetros a evaluar son: volumen, olor, color, motilidad masal e individual, morfología y viabilidad. Se espera determinar si existe una correlación entre los factores de temperatura ambiental y humedad relativa con los parámetros de calidad seminal en toros en el trópico alto.

Palabras clave: Estrés, térmico, parámetros seminales.

Keywords: Stress, thermal, semen parameters.

¹ Docente asistente, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, edwin.paez@unad.edu.co

² Docente ocasional, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, CEAD Tunja, emma.corredor@unad.edu.co

Tamaño folicular y niveles de estrógeno en vacas mestizas bajo sincronización del celo y ovulación

Follicular size and estrogen levels in crossbred cows under synchronization of oestrus and ovulation

Gustavo Argüello Rueda¹, Elkin Orlando Romero Cárdenas², Rodolfo Ruiz Posada³, Cristian Fernando Heredia García⁴

El anestro postparto es la principal limitante en la reproducción bovina problema y el efecto más frecuente son los amplios intervalos entre partos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de dos protocolos de sincronización del celo y ovulación en vacas mestizas sobre el tamaño folicular (días 8, 9 y 10) y concentración de estrógenos "E2" en sangre (días 8, 9 y 10) a través de radioinmunoanálisis (RIA). El trabajo se realizó en el municipio de Barrancabermeja-Santander en 1 grupo de 10 vacas con promedio de tres partos, los tratamientos se distribuyeron así: T1: progesterona más GnRH y PGF2 α (DIB + GnRH, n=5); T2: progesterona más estradiol y PGF2 α (DIB + E, n=5) donde se obtuvieron los siguientes resultados: las medidas de los TF para el muestreo 1 fueron de 11,2 mm en T1 y 9,8 mm en T2 y los E2 4,33 ng/ml en T1 y 4,47 ng/ml en T2. En el muestreo 2 las medidas de los TF fueron de 12,8 mm para T1 y 11,5 mm en T2 y los E2 6,03 ng/ml en T1 y 5,97 ng/ml en T2, y en el muestreo 3 los TF fueron de 6 mm para T1 y 7,6 mm en T2, y los E2 fueron 3,07 ng/ml en T1 y 2,96 ng/ml en T2, no encontrando diferencias entre los tratamientos.

Palabras clave: Reproducción, ovarios, hormonas (DeCS, USDA).

Keywords: Reproduction, ovaries, hormones (DeCS, USDA).

¹ Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. gustavo.arguello@unipaz.edu.co

² Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. elkin.romero@unipaz.edu.co

³ Docente, Instituto Universitario de la Paz, grupo de investigación Producción en Ciencia Animal PROCA, Barrancabermeja. rodolfo.ruiz@unipaz.edu.co

⁴ Médico Veterinario Zootecnista, Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, cristianheredia@hotmail.com.co

Efecto de la semilla de aguacate seca y molida en la dieta, sobre el estro en caninos

Effect of seed avocado dry ground in the diet on canine estrus

James Russo Velásquez¹ y Elkin Orlando Romero Cárdenas²

El objetivo del control reproductivo para las mascotas es principalmente evitar camadas no deseadas. Tradicionalmente se han utilizado productos sintéticos derivados de la progesterona como el acetato de medroxiprogesterona y la proligestona, cuya prescripción se recomienda para prevenir el estro, siempre y cuando este no se haya hecho manifiesto, estos fármacos provienen de plantas que contienen derivados agonistas o antagonistas de las hormonas sexuales. Isaza y Gutierrez (1988), reportan como efectivo para la interrupción del celo en roedores el uso de la semilla de aguacate (*Persea americana* mil) en la dieta, este resultado es atribuido por Rincón (2007), a los tipos de esteroides que contiene el aguacate como el avenasterol y campesterol. Con el fin de determinar el efecto sobre el estro en hembras caninas al adicionar un 10% de la semilla de aguacate seco y molido en la dieta, se evaluaron cinco hembras caninas mestizas, aproximadamente de la misma edad, talla, peso y en la fase del proestro, se practicaron citologías vaginales exfoliativas a 10 ejemplares de raza mestiza, dejando para el estudio cinco que mostraron estar en proestro. Se suministró la semilla de aguacate seco y molido, mezclado con el alimento en dos tomas diarias a mañana y tarde. Las citologías se realizaron en horas de la tarde, siendo la primera el día cero (0), segunda el día cinco (5) y tercera el día diez (10) para un total de 15 muestras citológicas. Los datos obtenidos se procesaron a través de la estadística descriptiva para representar y analizar las variables número de hembras que presentaron el celo, número de hembras con inhibición del estro y porcentaje de hembras con cambios en la morfología de sus células epiteliales. Se determinó que la administración de semilla de aguacate seco y molido adicionado en un 10% a la comida habitual de las hembras caninas seleccionadas dio positivo al cambio morfológico de sus células epiteliales en un 80%, indicando que solo el 20% es decir un solo animal llegó a la fase del estro; dejando a la semilla de aguacate como una opción para controlar el celo en caninos.

Palabras clave: Ciclo estral, anestro, estrógeno.

Keywords: Estrous cycle, anestrus, estrogen.

¹ MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. james.russo@unipaz.edu.co

² MVZ, Esp. Docente, grupo de investigación producción en ciencia animal PROCA, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja. elkin.romero@unipaz.edu.co

Efecto del uso de eCG y GnRH sobre la preñez en IATF de hembras bovinas

Effect of eCG and GnRH use in FTAI pregnancy of bovine female

Jehison Torres Torres¹

La rentabilidad ganadera depende en gran medida de la implementación de un manejo reproductivo eficiente, siendo la detección de celos la principal limitante, por tal razón cobra importancia la aplicación de programas de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), conjuntamente la inclusión de Gonadotropina Corionica Equina (eCG) y Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH), según reportes aumenta la tasa de concepción después de la IATF. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de eCG al día 6 u 8 del protocolo de sincronización, junto con la aplicación o no de GnRH al momento de la inseminación artificial (IA) sobre el porcentaje de preñez en hembras bovinas tipo leche con cría al pie (n=59); al día 0 recibieron 2 mg de Benzoato de Estradiol (EB, Syntex SA) y la inserción de un dispositivo intravaginal (DIB, 1gr Progesterona, Syntex SA), posteriormente se dividieron al azar en dos grupos: eCG-6 (n=30), recibieron 400 UI de eCG (Folligon, Intervet) al día 6 y grupo eCG-8 (n=29) que recibieron 400 UI al día 8, ese mismo día fue retirado el dispositivo intravaginal y se aplicó 0.15 mg de Cloprostenol (Prostal, PgF_{2α}, Over), 24 horas después recibieron 1 gramo de EB y 54 horas posteriores al retiro del dispositivo fueron inseminadas, al tiempo recibieron al azar 0.0105 mg de Acetato de Buserelina (Conceptal, Intervet). Una vez finalizada la IA (34/59), 35 días después se diagnosticó el porcentaje de preñez por ultrasonografía. Los datos fueron analizados por

Grupos	N	P/IA, % (n)	Chi-cuadrado (InfoStat, UNC).		
			Grupos	N	P/IA, % (n)
eCG-6	30	53.3 (16)	C o n GnRH	34	52.9 (18)
eCG-8	29	51.7 (15)	Sin GnRH	25	52.0 (13)
p = 0.8752			p = 0.9268		

No se encontró diferencia estadística entre el día de aplicación de la eCG y el porcentaje de preñez (p=0.8752), así mismo el uso de GnRH en la IA no tuvo influencia significativa sobre el porcentaje de preñez (p=0.9268). Según el presente trabajo, el uso de eCG y GnRH en la IATF de hembras bovinas con cría al pie se relaciona con un porcentaje de preñez superior al 50 %.

Palabras clave: Rentabilidad, sincronización, inseminación artificial, concepción.

Keywords: Profitability, synchronization, artificial insemination, conception.

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Grupo de Investigación GIFBRA, Fusagasugá, Cundinamarca. jtorrest@mail.unicundi.edu.co

Diseño e implementación de un modelo de partos estacionales en el trópico bajo Colombiano

Design and implementation of a seasonal calving model in the Colombian lowlands

Jorge Fernando Triana Valenzuela¹

Colombia ocupa una buena posición a nivel mundial en producción ganadera, sin embargo, los indicadores de eficiencia son bajos. Esta aparente contradicción, se debe principalmente a las ventajas en oferta ambiental que ofrece el ecosistema colombiano y a la baja organización de los factores de producción. Por lo anterior, los costos de producción son elevados, los ciclos de producción prolongados y consecuentemente un bajo nivel de competitividad. Una de las posibilidades con mayor viabilidad para mejorar esta situación, es optimando los indicadores productivos, manteniendo controlados los costos de producción. Este proyecto propone racionalizar el uso de las praderas, maximizando su producción de acuerdo a la fisiología y estacionalidad de las especies; para luego sincronizar la oferta de forraje con los requerimientos animales, generando eficiencia fisiológica en el proceso. Para esto, se evaluó un modelo de partos estacionales que maximice el uso del recurso forrajero y aumente la oferta de nutrientes para los animales, disminuyendo costos de alimentación y garantizando un aporte de los requerimientos animales, además de optimizar el desempeño ambiental del ecosistema. El proyecto tiene tres etapas: En la primera, se estudió la dinámica de crecimiento de las praderas para definir la oferta estacional de forraje (cantidad y calidad) a través del año. Paralelamente, se estableció una línea base de los eventos productivos y reproductivos disponibles en la finca. La información de este análisis, permite estimar los requerimientos de las vacas durante su ciclo productivo-reproductivo y comparar el efecto de la implementación del modelo. En la segunda, usando la información de la producción estacional de forraje con los requerimientos de la vacada a través de un año, se simularon los diferentes escenarios de épocas de partos, para evaluar el modelo que maximice la productividad del sistema. Una vez definido el modelo, se procedió a implementarlo usando herramientas de biotecnología para sincronizar los servicios y programar los partos de acuerdo al modelo. En la tercera etapa, se evaluará el efecto de la implementación del modelo de partos estacionales en términos de rentabilidad, desempeño productivo y reproductivo.

Palabras clave: Estacionalidad, planificación, pastoreo.

Keywords: Planning, pasture, management, grazing.

Agradecimientos

Especial agradecimiento a COLCIENCIAS, Universidad de La Salle y Llano Camoita S. en C.S.

¹ Profesor asistente, Universidad de La Salle, Bogotá. jt triana@unisalle.edu.co

Evaluación de dos métodos de sincronización en ovinos del aprisco de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos

Evaluation of two methods of timing in sheep fold of University Foundation Juan de Castellanos

Leidy Yasmin Cucaita Peña¹ Erika Eliana Toloza Gordillo² Daniel Fernando González Mendoza³

Los sistemas de producción ovina del departamento de Boyacá están caracterizados por un uso limitado de biotecnologías reproductivas y se ve reflejado en el bajo índice reproductivo, valor genético de las crías, se hace necesario la adopción de buenas prácticas de manejo y el uso de técnicas reproductivas que contribuyan al mejoramiento. Los avances tecnológicos que se han producido en los últimos años, con relación al área de biotecnología, como el control hormonal para sincronización y superovulación, la inseminación artificial y la transferencia de embriones son herramientas que pueden ser útiles para dar solución a problemas como la disminución de partos al año, intervalo entre partos y otros parámetros productivos. Se realizará un diseño de tipo experimental, utilizando dos esquemas de sincronización. El estudio se realizará en el Aprisco de la FUJDC (Boyacá), con una población total de 40 ovejas, la muestra será de 20 hembras jóvenes y adultas, tres reproductores. A cada una se le realizará un examen general para asegurar su integridad reproductiva con buenas condiciones sanitarias y nutricionales. Para el desarrollo de los tratamientos superovulatorios, se dividirá aleatoriamente el grupo en dos; donde se emplearan hormonas con facultades folículo estimulantes; en el grupo uno se tomará 8 ovejas entre jóvenes y adultas a las que se le aplicará prostaglandina F2alfa (PGF2alfa) al día 11 se hará una segunda aplicación de PGF2alfa al día 12 se introducirá el reproductor; en el grupo dos se tomarán 12 ovejas entre jóvenes y adultas a las que se aplicará progesterona (P4) está última por medio de esponjas intravaginales impregnadas con Acetato de medroxiprogesterona (DEPRO-PROVERA), al día 14 se retirarán y se les introducirá el reproductor. Se observará posteriormente el porcentaje de hembras que

¹ Estudiante VIII Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: leidyucaitap@hotmail.com.

² Matemática. MsC (c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

³ M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Estudiante Maestría Salud Animal Grupo Investigación Reproducción Animal y Salud de Hato, Universidad Nacional de Colombia, dafgonzalezme@unal.edu.co Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co

entran en calor y se les realizará ecografía transrectal para verificar preñez. La información obtenida para los dos protocolos será comparada mediante pruebas de Tuckey. Se espera obtener información sobre el efecto de la utilización de las hormonas PGF2alfa y P4 como coadyuvante en procesos de sincronización, evaluar la tasa de preñez en cada uno de los tratamientos y verificar la viabilidad técnica del uso de estas.

Palabras clave: Progesterona, prostaglandinas, esponjas, manejo reproductivo

Keywords: Progesterone, prostaglandins, sponges, reproductive management

Agradecimientos

Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Proyecto Ovino FUJDC



Evaluación del diagnóstico ecográfico para determinar la respuesta superovulatoria en ovejas del aprisco de la FUJDC

Evaluation sonographic diagnosis superovulatory response to determine in sheep fold of FUJDC

Leidy Yasmin Cucaita Peña¹, Daniel Fernando González Mendoza², Erika Eliana Toloza Gordillo³, Claudia Jiménez Escobar⁴

Los sistemas de producción ovina del departamento de Boyacá en su mayoría cuentan con prácticas reproductivas tradicionales que no están satisfaciendo las necesidades de ovinocultores en cuanto a diseminación de genética eficiente en la producción de carne debido a oportunidades de incursionar en nuevos mercados, por esto se hace necesario la evaluación e implementación de técnicas reproductivas como la superovulación que junto con la transferencia de embriones pueden contribuir al mejoramiento genético, reproductivo y productivo de los animales. Para este estudio se utilizarán 25 hembras ovinas de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos ubicado en el municipio de Soracá Boyacá. Inicialmente se realizará examen clínico se le hará seguimiento ecográfico antes de iniciar la sincronización mediante la inserción de esponjas vaginales por 13 días. El tratamiento de superovulación se realizará entre el día 11 y el día 14, con 160mg de la hormona folículo estimulante -pFSH (Folltropin®) en ocho dosis decrecientes administradas por vía intramuscular en intervalos de 12h. Se realizará ecografía transrectal 4 días pos superovulación, con un ecógrafo (ESAOTE, PIEMEDICAL) Aquila pro-vet equipado con un transductor lineal rígido, de frecuencia variable (6-8 MHz); las ovejas serán aseguradas en una posición de pie mediante un brete especialmente diseñado para visualizar el útero y los ovarios, por medio de la ecografía en modo B que se utilizará para observar y medir el diámetro de todos los folículos, se tomará registro en planillas para comparar cada uno de los resultados obtenidos al

1 Estudiante VIII Medicina Veterinaria Fundación Universitaria Juan De Castellanos Grupo investigación INPANTA Email: leidyucaitap@hotmail.com

2 M.V.Z., Esp. En Producción Animal. Estudiante Maestría Salud Animal Grupo Investigación Reproducción Animal y Salud de Hato, Universidad Nacional de Colombia, dafgonzalezme@unal.edu.co Docente tiempo completo Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: dgonzales@jdc.edu.co

3 Matemática. MsC (c) Matemáticas Aplicadas Asesora estadística Docente UPTC, Grupo investigación INPANTA Fundación Universitaria Juan de Castellanos. E – mail: erika.toloza@uptc.edu.co.

4 DVM, MSC, DVSC, DACT Profesor Asociado Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional de Colombia. Grupo investigación Reproducción Animal y Salud de Hato, cjimenez@unal.edu.co.

Relación de los niveles séricos de progesterona, volumen del cuerpo lúteo y diámetro del folículo ovulatorio sobre el porcentaje de preñez en vacas Holstein

The relationship between progesterone, corpus luteum volume, and follicle size with pregnancy rate

Marbel Monroy G1*, Claudia Jiménez E¹, Jorge Zambrano V¹, Aureliano Hernández V¹.

Se evaluó la posible relación entre el diámetro del folículo ovulatorio (FO), el volumen del cuerpo lúteo (CL), los niveles séricos de progesterona (P4) con el porcentaje de preñez. Se utilizaron 20 vacas Holstein de 2 a 6 partos, ubicadas en el altiplano Bogotano, y a partir del día 40 posparto se evaluaron dos ciclos ováricos consecutivos, en los cuales se detectó el celo al 100% de las hembras y se realizó ecografía para evaluar el diámetro del FO hasta confirmar su ovulación, y el volumen del CL los días 6, 9, 12 y 15 del ciclo ovárico; en estos días también se tomaron muestras de sangre de la vena coccígea para determinar los niveles séricos de P4. Al iniciar el segundo ciclo se hizo IA y se diagnosticó la gestación en el día 30 post IA. El 47.36% de las vacas se diagnosticaron como gestantes, y el 52.63% como no gestantes. Las gestantes presentaron diámetros de FO (17.85 ± 2.39 mm) significativamente más pequeños ($p < 0.05$) comparados con las no gestantes (21.10 ± 2.86 mm), las vacas que presentaron diámetros de FO más pequeños tuvieron más posibilidad de quedar gestantes (OR=0.624, IC 95% (0.4-0.9) ($p < 0.05$). En los dos grupos no hubo diferencias significativas en los volúmenes de los CL ($p = 0.10$) y los niveles séricos de P4 ($p = 0.39$) los días 6, 9, 12 y 15, es decir que independientemente del tamaño y del estado reproductivo los cuerpos lúteos de estos animales produjeron similares niveles séricos de P4. Los promedios de los volúmenes de los CL y la P4 fueron significativamente diferentes ($p < 0.000$) a través del tiempo en los dos ciclos; y esta relación fue lineal ($p < 0.000$) y cuadrática ($p < 0.000$). Este estudio muestra que no hubo diferencias significativas en los niveles séricos de P4 y los volúmenes de los CL los días 6, 9, 12 y 15 cuando se compararon los valores obtenidos en vacas gestantes con los de las no gestantes. Las vacas que presentaron diámetros promedios de FO de 17.85 ± 2.39 mm tuvieron mayor posibilidad de quedar gestantes.

Palabras clave: Posparto, ciclo estral, preñez, ovulación

Keywords: Postpartum, estrous cycle, pregnancy, ovulation.

1 Departamento de Salud Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá Cr. 45 nro. 26-85, Bogotá (Colombia)
*Autor para correspondencia: mymonroy@unal.edu.co



día siete de la monta mediante laparoscopia para evaluar la respuesta superovulatoria; y confirmación con laparotomía en aquellas ovejas con buena respuesta superovulatoria. El análisis se realizará a través de estadística descriptiva de acuerdo al número de folículos y Cuerpos Lúteos (CL) y lo observado por ultrasonido, laparoscopia y finalmente laparotomía para comparar eficiencia de conteo de CL entre las técnicas, diagnóstico, respuesta a protocolos de superovulación a través de (T student). Se espera obtener información de la utilidad del ultrasonido en evaluación de la respuesta de tratamientos superovulatorios además observar la ciclicidad en ovinos.

Palabras clave: Ultrasonido, transferencia embriones, donadoras, ovarios, folículos, cuerpo lúteo.

Keywords: Ultrasound, transfer embryos, donor, ovaries, follicles, corpora lutea.

Agradecimientos

Fundación Universitaria Juan De Castellanos, Escuela Posgrado Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia Universidad Nacional Colombia sede Bogotá; Colciencias



Evaluación de protocolos de inseminación artificial a Término fijo en vacas de raza Criollo Caqueteño

Evaluation of protocols of fixed-term artificial insemination in Caqueta native breed cows

Robinson, López, Rojas,¹ Gustavo Adolfo, Celis, Parra², Luis Alberto, Quijano, Pérez,³ Jarlinson, Artunduaga, Romero⁴.

Se evaluaron dos protocolos de inseminación artificial a término fijo (IATF) con dos inductores de ovulación, benzoato de estradiol (BE) y cipionato de estradiol (CPE), en vacas raza Criollo Caqueteño en el departamento del Caquetá-Colombia, comparando la respuesta morfológica ovárica, determinando el diámetro del folículo dominante y folículo preovulatorio el día 8 y 10 respectivamente, la presentación de celo y el porcentaje de preñez en cada uno de los tratamientos. Para el tratamiento uno donde se utilizó el BE (n = 5) como inductor de ovulación aplicado el día nueve, se encontró un tamaño promedio del folículo dominante de 13,16 mm (+0,59), y un tamaño promedio del folículo preovulatorio de 17,30 mm (+1,13) en la presentación de celo se obtuvo una calificación promedio de 100,2 puntos y un porcentaje de preñez de 40 %, para el tratamiento dos donde se utilizó CPE (n=6) como inductor de ovulación aplicado el día 8, se encontró un tamaño promedio del folículo dominante de 9,08 (+0,54) y un tamaño promedio del folículo preovulatorio de 12,70mm (+- 1,03) en la presentación de celo se obtuvo una calificación promedio de 103,67 puntos y un porcentaje de preñez de 33,33%. En conclusión las diferencias farmacológicas presentadas por BE y CPE también se evidenciaron en el presente estudio, donde se encontró un mayor diámetro tanto del folículo dominante como preovulatorio y una mayor tasa de preñez para el tratamiento donde se empleó el benzoato de estradiol como inductor de ovulación.

Palabras clave: Estradiol, folículo, sincronización, celo, preñez.

Keywords: Estradiol, follicle, synchronization, estrus, pregnancy.

1 Docente investigador del programa de medicina veterinaria y zootécnica, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: lopez12mvz@gmail.com

2 Docente investigador del programa de medicina veterinaria y zootécnica, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: gustavoadolfocelisparra@gmail.com

3 M.V.Z. investigador semillero criollo Caqueteño, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: luisquijanomvz@hotmail.com

4 M.V.Z. investigador semillero criollo Caqueteño, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: mvz-j.artunduaga@hotmail.com

Programas de sincronización de estros en vacas Cebú con monta controlada en condiciones de trópico

Programs the Synchronized the estrus in Zebu Cows with natural mating under Tropical Condition

Ruben Dario Uribe V1, María Alejandra Rangel2, David Mauricio Vargas Rangel3*

La utilización de métodos hormonales para sincronizar estros e inducir una temporada de servicios estacionales durante los periodos de inicios de lluvias podrá favorecer el potencial reproductivo de los bovinos de cría en zonas tropicales, haciendo que sean más competitivos, por la disponibilidad de forraje. Con este propósito, se evaluó la eficiencia de tres métodos hormonales en la sincronización de estros de hembras cebú, sometidas a programas de monta natural controlada en el trópico bajo. Se utilizó, una muestra de 120 animales, con un periodo \pm a 60 - 90 días post-parto, una condición corporal \pm de 2,0 en una escala de 1 a 5, con un nivel de confianza de 95% y un error del 5%; Se manejó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos y ocho repeticiones por tratamiento de 5 animales, utilizando 40 animales por cada uno. Tratamiento I: día cero se aplicó un dispositivo de progesterona 1 gr y Benzoato de estradiol 2,5 mg, el día 7 se retiró el dispositivo se aplicó PGF2a (150ng) y Cipionato de Estradiol 1mg. Tratamiento II: el día cero, GnRH (0,01mg), el día 7, PGF2a (150ng) y Cipionato de Estradiol 1mg. Tratamiento III: día cero GnRH (0,01mg), día 7, PGF2a (150ng), Cipionato de Estradiol (1mg) y Gonadotropina Coriónica Equina (400UI), posteriormente se realizaron las montas naturales controladas. Se aplicó un ANOVA para determinar diferencias entre tratamientos. Como resultados se halló que la presentación de estros logró el 87,5%; en el tratamiento I, un 90,0% tratamiento II, y para el tratamiento III, un 82,5%, (p<0,05). Para, la tasa de preñez, se estableció, un 37,5%, para el tratamiento I, el tratamiento II, un 45,0% y en el tratamiento III, el 25,0% (p=0,01). Se puede concluir que la aplicación de los tres tratamientos favoreció a la presentación de estros, sin diferencias significativas. Sin embargo, en el porcentaje de preñez, el tratamiento II fue mejor, presentando diferencias altamente significativas frente al tratamiento III, pero no para el tratamiento I, evidenciando ser una adecuada alternativa para manejar las hembras de cría en programa de monta controlada.

1 Médico Veterinario Msc, Docente programa Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Santander UDES. Bucaramanga Colombia rubendar10@hotmail.com

2 Médico Veterinario. Profesional en ejercicio libre. alejita_963@hotmail.com

3 Médico Veterinario. Profesional en ejercicio libre. david_buenahora@hotmail.com

Palabras clave: Bovinos, hormonas, monta controlada. postparto.

Keywords: Bovines, hormones, controlled service, postpartum period.

Financiación

Proyecto de convocatoria interna 023-13 de la Universidad de Santander- Bucaramanga – Colombia.



Comportamiento epidemiológico de la leptospirosis en Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia)

Epidemiological behavior of leptospirosis in Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia).

Carlos F. Ensuncho-Hoyos¹, Virginia Rodríguez², Alfonso Calderón-Rangel³.

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica que infecta a humanos, mamíferos domésticos y animales salvajes; es de distribución mundial y de efectos mortales en los seres humanos. Para conocer la epidemiología de la leptospirosis bovina y sus implicaciones en la salud pública, se propuso un estudio seroepidemiológico en vacas en Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia), así mismo se recolectaron sueros de perros y humanos. Igualmente se tomaron muestras de orinas de las vacas y de fuentes de agua para evidenciar su presencia por medio del cultivo bacteriológico y PCR. Se determinó como tamaño de la muestra 325 vacas en edad reproductiva y mediante un muestreo de conveniencia se seleccionaron 13 fincas, donde se recolectaron 20 sueros humanos y 11 sueros de perros. A los sueros de las vacas se les realizó la prueba de Rosa de Bengala y Elisa competitiva (C-Elisa) para el diagnóstico de brucelosis. El MAT, se implementó con 16 antígenos de *L. interrogans* sensu lato. La seroprevalencia para leptospirosis fue del 74.5%, 70% y 45.5% en vacas, perros y humanos respectivamente. Los serovares más frecuentes en bovinos fueron: hardjo (58.26%), saxkoebing (38.43%) y tarassovi (36.78%), en humanos y perros grippotyphosa con el 71.4% y 80% respectivamente. No se aisló ninguna cepa de *L. interrogans* sensu lato pero las evidencias moleculares en 4 muestras de orina, sugiere el estado de portador crónico de esas vacas, pudiéndose considerar que la dinámica de transmisión de la leptospirosis en esos hatos fue activa. Se evidenció diferentes cuadros epidemiológicos de la leptospirosis bovina, ya que dos de los 4 animales podrían ser considerados con la enfermedad clínica y portadores renales de la bacteria por los altos títulos de anticuerpos encontrados en el MAT, mientras que las otras 2 vacas podrían ser considerados como portadores renales, ya que en el MAT sólo mostró títulos bajos al serovar pomona. No se detectó ninguna vaca positiva para brucelosis bovina. La presencia de anticuerpos y las evidencias moleculares en orinas y aguas permite considerar las zonas rurales de Ciénaga de Oro como endémicas y algunos bovinos como portadores renales, lo que representan factores para la presencia de la enfermedad.

Palabras clave: *Leptospira interrogans*, MAT, bovinos, caninos, humanos, zoonosis.

Keywords: *Leptospira interrogans*, MAT, bovine, canine, human, zoonotic diseases

¹ MVZ, Esp., Candidato a M. Sc. Ciencias Ambientales, SUE-Caribe, U. de Córdoba.

² Bacterióloga, M. Sc. Programa Bacteriología, Ciencias de la Salud, U. de Córdoba.

³ MVZ, M. Sc. Candidato a Ph. D. Microbiología Tropical, SUE-Caribe, U. de Córdoba.

Murciélagos como reservorios de flavivirus y lyssavirus en Córdoba y Sucre

Bats as reservoirs of flavivirus and lyssavirus in Córdoba and Sucre

Alfonso Calderón-Rangel¹, Camilo A Guzmán-Terán², Virginia Rodríguez-Rodríguez³.

Los murciélagos contribuyen a la sostenibilidad ambiental como controladores de insectos, propagadores de semillas y polinizadores; no obstante, los quirópteros también son reservorios de varias zoonosis de alto impacto en salud pública. Los murciélagos como portadores brindan un escenario ecoepidemiológico importante y ofrecen la oportunidad del mantenimiento, propagación e intercambio de material genético viral intra e interespecies. Los quirópteros transmiten virus por la orina infectada, aerosoles generados durante la defecación y la contaminación de las frutas inoculadas durante su alimentación. En Colombia, no hay estudios de estos mamíferos como portadores de virus de importancia en salud pública, con excepción del virus de la rabia en los murciélagos hematófagos. El objetivo es estudiar la ecoepidemiología de los quirópteros como hospederos de flavivirus y lyssavirus en Córdoba y Sucre. Se implementará un estudio de tipo descriptivo de corte trasversal, con un muestreo no probabilístico por conveniencia donde se utilizarán redes de niebla para la captura de murciélagos. Se escogerán 13 puntos geográficos en Córdoba (ocho) y en Sucre (cinco) que comprendan las subregiones ecológicas de cada uno de los departamentos. El tamaño de la muestra será como mínimo de 260 murciélagos de las especies consideradas de mayor abundancia. Los especímenes serán identificados taxonómicamente por características morfológicas estándares. Los aspectos éticos incluirán la liberación de hembras preñadas o lactando, especies en vía de extinción y la eutanasia farmacológica para evitar el sufrimiento animal. La necropsia se implementará en campo con el propósito de obtener los diferentes órganos (sangre, sistema nervioso central, corazón, pulmón, hígado, riñón y bazo, hisopados salival y rectal) que serán conservados en crioviales estériles con Trizol y RNA lather a -180°C en N₂, hasta la extracción del ARN y se implementaran RT-PCR. Para flavivirus por iniciadores que codifican para el gen ns5, para y para lyssavirus los genes que codifican para las proteínas G y N. A los amplicones positivos para flavivirus y lyssavirus serán secuenciados para establecer las relaciones filogenéticas con las reportadas en Genbank. Se espera determinar la distribución ecoespacial de los flavivirus y lyssavirus en los murciélagos de Córdoba y Sucre.

Palabras clave: Hospederos, quirópteros, secuenciación, virus, zoonosis.

Keywords: Hosts, bats, sequencing, virus, zoonotic diseases.

¹ MVZ. . Sc Candidato a Ph. D. Microbiología Tropical, SUE-Caribe, U. de Córdoba

² Q.F. M. SC. Sc Candidato a Ph. D. Microbiología Tropical, SUE-Caribe, U. de Córdoba.

³ Bacterióloga, M. SC. Ciencias de la Salud, Universidad de Córdoba.

Estudio ecoepidemiológico de alfavirus y hantavirus (bunyavirus) en murciélagos de Córdoba y Sucre

Eco epidemiological study alphavirus and hantavirus (bunyaviridae) in bats of Cordoba and Sucre

Camilo Guzmán-Terán¹, Alfonso Calderón-Rangel², Virginia Rodríguez-Rodríguez³

Las enfermedades infecciosas emergentes son una amenaza creciente para la salud humana y un gran desafío a los sistemas globales de atención médica. Los **quirópteros** representan hasta el 20% de todas las especies de mamíferos y conforman el segundo orden más numeroso después de los roedores. Los murciélagos son reservorios importantes de familias de virus patógenos. Los brotes de enfermedades causadas por patógenos nuevos se conectan con la población humana global, generalmente por la intrusión en los ecosistemas de vida silvestre y la posterior dispersión mundial de patógenos facilitada por los viajes internacionales, como ocurrió en el 2003 durante la pandemia de síndrome respiratorio agudo y grave (SARS). Hasta el momento, no es posible prever que patógeno cruzará barreras de las especies en el futuro. Sin embargo, una mejor comprensión mediante enfoques holísticos de procesos de transmisión, podría ayudar a diseñar estrategias para prevenir o controlar futuras pandemias. El objetivo fue estudiar la ecoepidemiología de los alfavirus y hantavirus en murciélagos de Córdoba y Sucre. Mediante un estudio descriptivo de corte transversal se seleccionaron 13 puntos distintos teniendo en cuenta como criterios de inclusión: la capacidad promedio de vuelo de los murciélagos (70 km), las 10 especies más reportadas, captura de 2 especímenes de cada una de ellas o especies que no estén en peligro de extinción y cubriendo los distintos microclimas y subregiones de Córdoba y Sucre. El tamaño de la muestra será de 260 murciélagos. La captura se hará utilizando redes de niebla en áreas de bosques y viviendas rurales. Cada espécimen capturado se clasificará taxonómicamente por estándares morfométricos previamente establecidos. Los animales se procesarán en campo para obtener una colección de tejidos y órganos los cuales serán conservados en nitrógeno líquido a -196oC para su traslado al Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT) donde se almacenarán a - 80oC. Se espera detectar molecularmente la circulación de alfavirus y bunyavirus en murciélagos reservorios de Córdoba y Sucre. El conocimiento generado ayudará a los sistemas de atención en salud a establecer estrategias tempranas y respuestas rápidas ante posibles virus zoonóticos de interés en salud pública.

Palabras clave: Quirópteros, virus, zoonosis, secuenciación

Keywords: Bats, virus, zoonotic diseases, sequencing

¹ Q.F. M. Sc. Candidato a Ph. D. Medicina Tropical, SUE-Caribe, U. de Córdoba.

² MVZ. M. Sc. Candidato a Ph. D. Medicina Tropical, SUE-Caribe, U. de Córdoba

³ Bacterióloga, M. Sc. Ciencias de la Salud, Universidad de Córdoba.

Estudio prevalencia de las enfermedades endocrinas en cuatro clínicas veterinarias de Bogotá y Tunja

Prevalence study in four endocrine veterinary clinics of Bogota and Tunja

Luz Andrea Sierra Sánchez¹ · Jordán Leonardo Romero Bernal²

El sistema endocrino se compone de diferentes glándulas distribuidas a lo largo de todo el organismo y están encargadas de la producción de hormonas (mensajeros químicos). Dichas sustancias se liberan lentamente e intervienen en diferentes procesos fisiológicos. Entre los que se mencionan el crecimiento y desarrollo, metabolismo (digestión, eliminación, respiración, circulación sanguínea y mantenimiento de la temperatura corporal), función reproductiva y el comportamiento, por tanto una disminución o elevación conlleva a serias alteraciones dentro del organismo de ahí la importancia de su estudio. En los últimos años se ha observado un aumento de la presencia de enfermedades dadas por alteraciones endocrinas especialmente aquellas relacionadas con la nutrición y el metabolismo (diabetes mellitus y enfermedades tiroideas). Sin embargo aún son muy escasos los estudios de prevalencia de estas patologías en Colombia y aún más en regiones como Boyacá y Cundinamarca en donde el cuidado de los animales de compañía cobra gran importancia. En tal caso se plantea una investigación retrospectiva de tipo descriptivo que tiene como objetivo determinar la prevalencia de las enfermedades endocrinas (Diabetes mellitus e Hipotiroidismo) y los posibles factores determinantes en cuatro clínicas veterinarias de la ciudad de Tunja y Bogotá. Lo anterior se lograra tras la evaluación de la casuística a lo largo de cinco años a fin de determinar la dinámica de la aparición de dichas enfermedades. Se tendrán en cuenta factores como la especie, el sexo, la edad, la nutrición, los tratamientos previos y la raza a fin de establecer si la ocurrencia de las patologías se asocia a alguno de dichos factores. Luego del análisis de las historias clínicas se registrara el número de individuos que presenten enfermedades endocrinas por grupos (factores de riesgo), generando curvas epidemiológicas a lo largo de cinco años. En el estudio estadístico, se hará un análisis de tipo exploratorio en base a la descripción y a la frecuencia de las patologías en relación a los factores mencionados. A fin de establecer la significación estadística se realizara una prueba de Chi cuadrado (χ^2), prueba exacta de Fisher, y test ANOVA según se traten las variables cualitativas o cuantitativas.

Palabras clave: Alteración, epidemiología, factor de riesgo, hormona

Keywords: Alteration, epidemiology, risk factor, hormone.

¹ Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Esp. Msc., Ciencias Biológicas. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL.

² Estudiante V sem. de Medicina Veterinaria. Semillero de investigación ALBEITAR, Fundación Universitaria Juan de Castellanos JDC

Propuesta sobre la evaluación de las alteraciones tiroideas y el comportamiento en caninos adultos

Proposal on the evaluation of thyroid disorders and behavior in canine adult

Luz Andrea Sierra Sánchez¹, Pedro Jaime Ernesto Pacheco², Mónica Alejandra Cubides³

La glándula tiroides es un órgano que regula casi toda la fisiología del organismo. Sin embargo cuando esta no existe o funciona escasamente, se habla de hipotiroidismo. Lo cual se refiere a una reducción de las hormonas (T3 y T4) sintetizadas desde la tiroides. Una disminución drástica o una síntesis nula de dichas hormonas conllevan a una condición conocida como cretinismo, sin embargo la prevalencia de la alteración endocrina se relaciona más con hipotiroidismo o hipertiroidismo. En caso de existir un funcionamiento incompleto, se produce aumento de peso, falta de energía y también un retardo en la capacidad mental y a nivel comportamental es frecuente la astenia psicomotora, letargo, somnolencia y trastornos cognitivos; sin embargo la falta de síntomas patognomónicos que diferencien entre enfermedad tiroidea con otra patología, hacen que el diagnóstico sea verdaderamente difícil e incluso se habla de hipotiroidismo subclínico en caninos con alteraciones del comportamiento. Por tal razón es importante el desarrollo de estudios que permitan ampliar la información sobre hipotiroidismo e hipertiroidismo en caninos, a fin de conocer sus factores de riesgo e incluso las señales de alarma. Metodológicamente se determinarían las alteraciones de tipo comportamental evidentes en caninos diagnosticados con alteración tiroidea; se tendrá un diseño completamente al azar en donde se seleccionarían 10 caninos con hipotiroidismo, 10 con hipertiroidismo y 10 sin alteración tiroidea, raza Labrador en edades entre los 5 y 8 años de edad, machos enteros y que tengan hogar. Posteriormente se estudiaría el comportamiento, para lo cual se establecerá un etograma que permita evidenciar las repuestas de los individuos ante diferentes circunstancias. Asimismo se implementará una encuesta de percepción de propietarios hacia sus perros, C-BARQ (Canine Behavioral Assessment & Research Questionnaire); además se hará un registro de la conducta de los perros seleccionados mediante cámaras de video, 360 minutos/perro. Luego del análisis compor-

1 Médico Veterinario Zootecnista (UPTC), Esp. Msc., Ciencias Biológicas. Docente Programa Medicina Veterinaria JDC, Grupo de Investigación GREBIAL.

2 Estudiante V sem. de Medicina Veterinaria. Semillero de investigación ALBEITAR, Fundación Universitaria Juan de Castellanos JDC

3 Estudiante V sem. de Medicina Veterinaria. Semillero de investigación ALBEITAR, Fundación Universitaria Juan de Castellanos JDC

Evaluación de la contaminación ambiental con *Salmonella* spp. y *Campylobacter jejuni* por materia fecal de perros en las calles del municipio de Ubaté – Cundinamarca

Evaluation of environmental contamination with *Salmonella* spp. and *Campylobacter jejuni* from feces of dogs in the streets of the municipality of Ubaté - Cundinamarca.

Ángela Cristina Ariza Suárez¹ Luz Andrea Sierra Sánchez²

La contaminación ambiental con materia fecal de perro en las zonas urbanas representa un problema de higiene y de salud pública para la población humana. Esta situación ocurre debido a la presencia de perros callejeros o propietarios que no recogen los excrementos de sus mascotas. Además de generar malos olores y atraer insectos, como moscas, los excrementos pueden ser una fuente importante de enfermedades, ya que al no ser recogidas, se secan, pulverizan y viajan por el viento convirtiéndose en contaminantes potenciales del ambiente. Los microorganismos vehiculizados de las heces se introducen al organismo del ser humano por medio de la respiración o la ingestión de alimentos contaminados. Las heces pueden contener gran número de microorganismos patógenos para humanos como por ejemplo el *Campylobacter jejuni* y *Salmonella*, agentes causantes de diarrea en humanos. El municipio de Ubaté, como otros municipios en el país, cuenta con una población canina (callejera y con propietario) considerable de la cual se desconoce su censo actual, pero que es motivo de preocupación dentro de sus habitantes por la excesiva presencia de excremento en sus calles. El objetivo de este estudio será determinar la prevalencia de *Campylobacter jejuni* y *Salmonella* spp, a través de muestras de materia fecal presentes en las calles de 5 zonas públicas del municipio. Se colectarán un total de 50 muestras no diarreicas, y serán analizadas en el laboratorio de microbiología de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos (FUJDC). Los datos serán tabulados en Excel y los resultados serán clasificados según el aislamiento como ausente o presente de acuerdo a una prueba de Chi cuadrado. Se espera conocer la presencia de estas zoonosis en el ambiente con el fin de crear conciencia en la comunidad propietaria de mascotas y la alcaldía municipal sobre la importancia en el manejo

1 Médica veterinaria (UN), Esp. Sanidad Animal, PhD Ciencias Veterinarias. Docente Investigadora grupo GREBIAL, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Programa de medicina veterinaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Cra 11 No. 11-44, Tunja – Boyacá. aariza@jdc.edu.co

2 Médica veterinaria (UPTC), Magister Ciencias Biológicas. Docente Investigadora grupo GREBIAL, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales. Programa de Medicina veterinaria. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Cra 11 No. 11-44, Tunja – Boyacá. Luzand24@gmail.com

tamental, de historia clínica y la encuesta se establecerá la asociación entre la alteración endocrina y el comportamiento, por medio de una prueba de Tukey a fin de establecer las diferencias entre medias ($p < 0,05$).

Palabras clave: Etología, diagnóstico, asociación causal, respuesta

Keywords: Etiology, diagnosis, causal association response

de excretas de los perros, donde se debe pensar en sitios especiales de almacenamiento y el uso de bolsas de papel biodegradables para almacenar las heces. Aunque esto quizás representa inversión y trabajo, son acciones necesarias que se deben iniciar para reducir la contaminación dada por excrementos de animales en zonas públicas.

Palabras clave: Salud pública, epidemiología, excremento, zoonosis, bacteria, caninos

Keywords: Public health, epidemiology, excrement, zoonosis, bacteria, canines



Seroepidemiología de la neosporosis bovina en cinco veredas del municipio de Villavicencio, Colombia

Seroepidemiologic of cattle's neosporosis in five villages of Villavicencio, Colombia.

Diana C. Suárez-Suárez1*; Agustín Góngora-Orjuela2; Jorge L. Parra-Arango3.

Las enfermedades reproductivas tienen alto impacto en producción animal debido a las pérdidas económicas que generan. Dentro de estas se encuentra la neosporosis bovina, causada por el protozoo *Neospora caninum*, el cual a pesar de su amplia difusión mundial, poco se conoce sobre su presencia bajo el sistema doble propósito en Villavicencio. Por lo anterior considerando una población de 11.341 animales, se realizó un muestreo probabilístico de 22 predios en cinco veredas, con 222 animales y ocho meses después un segundo muestreo en 622 animales, clasificados en 5 grupos etarios: menores de un año, hembras de 1-2 años, hembras de 2-3 años, hembras mayores a 3 años y machos mayores a 3 años. Cada predio fue geolocalizado y se obtuvo información sobre identificación, raza, sexo y edad de los animales, además de otros factores epidemiológicos como presencia de caninos, equinos, fuentes de obtención de agua y relación ternero/vaca. Se calculó la prevalencia para cada uno de los grupos etarios y predios en los muestreos y se analizaron diferencias mediante Z de proporción, identificándose también intervalos de confianza. Se calculó incidencia de la enfermedad en predios y animales y se identificaron factores de riesgo mediante χ^2 de independencia o prueba F de Fisher en Epidat 3.1. Las muestras sanguíneas se analizaron mediante ELISA indirecta (kit INGENASA-INGENZIM NEOSPORAS[®]) con absorbancia a 450 nm en espectrofotómetro BioTeck[®] EON ELK 508, USA; lecturas que fueron verificadas frente a normalidad y homogeneidad de varianzas para identificar el método y analizar el primer y segundo muestreo y el grupo etario. La geolocalización de los predios permitió realizar un comparativo del estatus sanitario en los muestreos mediante mapas epidemiológicos desarrollados en Global mapper[®] 17.2. Con el presente estudio se espera cuantificar la prevalencia, incidencia, identificar factores de riesgo y conocer la movilidad de la enfermedad en las veredas estudiadas con el fin de generar información que pueda ser útil para la toma de medidas sanitarias al respecto.

Palabras clave: Prevalencia, incidencia, factores de riesgo, doble propósito.

Keywords: Prevalence, incidence, risk's factors, dual purpose.

Agradecimientos

Al "Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería doble propósito en el Municipio de Villavicencio", de la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios VECOL S.A, por la financiación. A la Universidad de los Llanos, Universidad Cooperativa de Colombia, SENA, ICA, Zoolab y Comité de Ganaderos del Meta por la logística.

1 Grupo de Investigación en Reproducción y Genética Animal (GIRGA). Universidad de los Llanos, Villavicencio.
2,3 Docente. Universidad de los Llanos, Villavicencio.
*suarez2mvz@yahoo.es

Estudio retrospectivo del uso de los estudios radiográficos en el diagnóstico de urolitiasis canina

Retrospective study of the use of the x-ray studies in the diagnosis of canine urolithiasis

Fabián Rodrigo Sánchez Cuervo1, Karen Yurieth Paredes Pelayo2

La urolitiasis ocupa, dentro de la consulta en medicina veterinaria el 18% en perros con afecciones del tracto urinario inferior y la mayoría de estos, se ubican en la vejiga y en la uretra y sólo un 5% en los riñones y uréteres. Dentro de las ayudas diagnósticas, se incluyen los estudios radiográficos, en donde se evidencian zonas radiodensas, múltiples o solitarias, sin embargo, se ha evidenciado errores diagnósticos en nuestro contexto, siendo uno de los principales factores, el no tener información epidemiológica de dicha patología en nuestro medio. Para dar solución, se realizará un estudio retrospectivo donde se analizarán los estudios radiográficos y las historias clínicas en diferentes clínicas veterinarias de la ciudad de Tunja, en el periodo comprendido entre 2010 a 2015, con la finalidad de evidenciar la presencia de urolitos en las vías urinarias inferiores en caninos. Las clínicas veterinarias, serán seleccionadas en el momento que se realice el anteproyecto de investigación. Se tomará como población el total de las historias clínicas en dicho periodo y como muestra, las historias clínicas que cumplan los criterios de inclusión, los cuales son: las historias que presente información de presencia de urolitos en dichas vías urinarias y los estudios radiográficos de cada historia. Las historias que no entren al estudio, serán parte del análisis estadístico de la casuística total. Dentro de las variables que se estudiarán se incluye: raza, edad, género, ubicación anatómica de los urolitos, métodos diagnósticos y tipo de alimentación y se utilizarán los parámetros de la estadística descriptiva para el análisis estadístico, así se determinará estadísticamente, cual es el uso de los estudios radiográficos para evidenciar la presencia de urolitos (ya que el diagnóstico es más amplio y con el uso de más ayudas diagnósticas) en diferentes clínicas veterinarias y se analizarán las variables y su relación con la presencia de urolitiasis canina. De igual manera, se tendrá información valiosa para los médicos veterinarios, estudiantes y propietarios de perros y se fomentará la investigación para fortalecer la información epidemiológica en pequeños animales.

Palabras clave: Clínicas veterinarias, diagnóstico, historias clínicas, radiología, vías urinarias bajas.

Keywords: Veterinary clinics, diagnostic, case histories, radiology, lower urinary tract.

1 MVZ – UPTC, Esp. en Ciencias Clínicas Veterinarias mención: Pequeños Animales – UACH, Msc (c) en Educación – UPTC. Docente JDC– Tunja. Grupo de investigación: Grebial. E-mail: faveterinn@hotmail.com.

2 Estudiante de octavo semestre de medicina veterinaria en la Fundación Universitaria Juan de Castellanos - Tunja. E – mail: kerencia9314@hotmail.com.

Distribución geográfica de *Listeria monocytogenes* en Colombia entre 1978-2015 utilizando Sistemas de Información Geográfica

Geographical distribution of *Listeria monocytogenes* in Colombia between 1978-2015 using Geographic Information Systems

Diego Antonio Piragauta Gutierrez¹, Iliana Vanessa Cañas Martínez², María Elena Belalcázar Zafra³, Julián Alberto Torres Delgado⁴

L. monocytogenes es considerada el agente causal de la Listeriosis en humanos y animales, de igual manera se puede hallar en objetos, considerados vehículos de transmisión en alimentos, por lo cual se considera un problema muy importante en la industria alimentaria, que abarca toda la cadena, al ser un patógeno con una gran habilidad para reproducirse y acondicionarse a diferentes ambientes y condiciones (Lomonaco et al, 2015). En Colombia son pocos los datos epidemiológicos sobre este agente debido a que no se diagnostica con frecuencia y en caso de ser diagnosticada no se informa, ya que no es de declaración obligatoria (Monsalve et al, 2009); por lo cual nos enfrentamos a un desconocimiento sobre la situación actual de *L. monocytogenes* en el país en cuanto a ubicación, ya que no se encuentra un rastreo a nivel nacional ni un mapa histórico ni actual de la localización del patógeno; se hace necesario realizar un rastreo del agente etiológico a través de los años en todo el territorio colombiano, con el fin de tener un seguimiento sobre la distribución de *L. monocytogenes*. Con este estudio se pretende determinar la distribución geográfica del patógeno en Colombia utilizando como herramienta de trabajo los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para ubicarlo durante un rango de tiempo y área determinado, de esta manera crear una metodología que permita generar salidas cartográficas con respecto a la información recolectada de las diferentes fuentes que reportan los casos de *L. monocytogenes* para ser sometidas a un análisis multitemporal. De este estudio se espera obtener salidas cartográficas que muestren la distribución y ubicación del agente, respecto a los casos evaluados y los años reportados.

Palabras clave: Cartografía, listeriosis, base de datos geográfica, gvSIG, multitemporal

Keywords: Cartography, listeriosis, geodatabase, gvSIG, multitemporal

¹ Estudiante Medicina Veterinaria. Universidad de la Salle. Bogotá. dpiragauta24@unisalle.edu.co

² Estudiante Medicina Veterinaria. Universidad de la Salle. Bogotá. icanas43@unisalle.edu.co

³ Docente Medicina Veterinaria. Universidad de la Salle. Bogotá. mebelalcazar@unisalle.edu.co

⁴ Ingeniero Forestal. Agro Geoambiental S.A.S. Bogotá. injuliantorres@hotmail.com

Incidencia de *Leptospira* spp en humanos en la ciudad de Bucaramanga entre los años 2010 al 2015

Incidence of *Leptospira* spp in humans Bucaramanga city between 2010 to 2015

Rosibell López Moreno¹, Jorge Alberto Solano Marcicg-clia²

La Leptospirosis en humanos es una zoonosis de distribución mundial, la cual suele confundirse con otras enfermedades que presentan los mismos síntomas. Es una enfermedad febril, causada por bacterias del género *Leptospira* spp que infectan a varios animales tanto domésticos como silvestres los cuales se transforman en portadores asintomáticos de la enfermedad. El ser humano se puede infectar al momento de consumir aguas o alimentos que han tenido contacto con la orina de animales asintomáticos en climas cálidos (de 0 a 1800 msnm). El mayor riesgo de contagio con *Leptospira* spp son agricultores, trabajadores de mataderos, veterinarios, personas que trabajan en las alcantarillas, personas que trabajan en los arrozales y personal militar. Para el desarrollo del estudio se analizaron y evaluaron los boletines epidemiológicos del INS³ que están en el SIVIGILA⁴ los cuales reportan los casos presentados de la enfermedad en la población humana en Colombia, por departamento y por municipio; se aplicó un estadística descriptiva, con la cual se obtuvieron diferentes resultados: en Colombia entre los años 2010 al 2015 se diagnosticaron 14.370 casos, de ellos en Santander se diagnosticaron 112 casos, de los cuales se reportaron 17 casos en la ciudad de Bucaramanga; la población más afectada esta entre los 20 y 24 años (11%), seguida por personas mayores de 55 años (10.1%) y niños de 5 a 9 años (9.1%). De los resultados obtenidos se pudo concluir que: los casos reportados en la ciudad de Bucaramanga son de personas que habitan en la ciudad o en su área metropolitana conformada por los municipios de Piedecuesta, Girón, Lebrija y Floridablanca los cuales el INS toma personas contagiadas de la enfermedad. Una duda que se genera dentro de la investigación y los resultados obtenidos es ¿Cómo puede afectar el fenómeno de la niña o del niño la incidencia de *Leptospira* spp en humanos?.

Palabras clave: Zoonosis, enfermedad, consumo, análisis, población, casos.

Keywords: Zoonosis, disease, consumption, analysis, town, cases

¹ Estudiante de 9no semestre, facultad Medicina Veterinaria-UDES, Bucaramanga, e-mail: yebraco@hotmail.com

² Docente, facultad de Medicina Veterinaria-UDES, Bucaramanga, email: jorge.solano@mail.unides.edu.co

³ INS: Instituto Nacional de Salud

⁴ SIVIGILA: Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública

Determinación de residuos de antimicrobianos en leche bovina de cuatro regiones ganaderas de Colombia

Determination of antimicrobial residues in raw milk of four dairy regions in Colombia

José Luis Rodríguez Bautista¹; Jorge Luis Parra Arango²; Rocio Esperanza Patiño Burbano³; Jenny Alexandra Herrera⁴; Hugo Ramón Cuadrado Capella⁵; Julio Enrique Gómez Mesa⁶; Jorge Eliecer Silva Zakzuk⁷.

El establecimiento de estrategias para mejorar la inocuidad de la leche cruda en finca se hace con el fin de asegurar el ingreso a mercados como consecuencia de la generación de productos de alta calidad sin riesgo para la salud humana. Los residuos de antimicrobianos tienen un impacto negativo en salud pública, salud animal e industria. El objetivo de este estudio fue determinar residuos de macrólidos, tetraciclinas y β -lactámicos en la leche cruda bovina en seis subregiones naturales de Colombia. El número de predios muestreados fue de 251 (Epidat 4,1) con muestreo no probabilístico en las subregiones Alto Magdalena (29), Macizo Volcánico (20), Piedemonte Llanero (50), Altiplano Cundiboyacense (51), Caribe húmedo (50) y Caribe seco (50). Muestras de 100 ml de leche tomadas en frascos estériles en finca y en centro de acopio, fueron llevadas en cavas isotérmicas hasta el laboratorio de Corpoica en Bogotá. Cada muestra debía tener una temperatura \pm 5 $^{\circ}$ C con máximo 12 horas de viaje. Los residuos se determinaron mediante el sistema CHARM II[®]. Se detectaron tetraciclinas en 1,6% de los predios (4/251); 2% en el Altiplano Cundiboyacense y Caribe Seco (1/50), 4% en Piedemonte Llanero (2/50), no se detectaron en Alto Magdalena, Caribe Húmedo y Macizo Volcánico; el 1,6% del volumen de leche contenía tetraciclinas. Se detectaron macrólidos en el 3,6% de las fincas (9/251), 6,7% en Alto Magdalena (2/30), 6% en Caribe Seco y Piedemonte Llanero (3/50), 5% en Macizo Volcánico (1/20), no se encontraron residuos en Altiplano Cundiboyacense y Caribe Húmedo, el volumen de leche con residuos de macrólidos fue 2,0%. Se encontró 0,4 % de predios del Piedemonte Llanero con β -lactámicos (1/251), el volumen de leche con residuos de β -lactámi-

1 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jlrodriguez@corpoica.org.co

2. Investigador Universidad de los Llanos, Villavicencio. jlparra@unillanos.edu.co

3. Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. rpatino@corpoica.org.co

4. Zootecnista Msc. jennyalexandraherrera@gmail.com

5. Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera, hcuadrado@corpoica.org.co

6. Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera, jgomezh@corpoica.org.co

7. Veterinario MSc. jorgelicer1108@gmail.com

Detección de Brucella abortus en leche bovina empleando una PCR múltiple

Detection of Brucella abortus in cow milk by using a multiple PCR

Ligia D. Torres Higuera¹, Sabrina DC Jiménez Velásquez², José L. Rodríguez Bautista³, Rocio E. Patiño Burbano⁴.

La brucelosis bovina causada por Brucella abortus, es una enfermedad zoonótica de alto impacto en salud pública y en la industria ganadera. B. abortus se puede encontrar en diversos tejidos de animales infectados como la placenta, el feto, así como en fluidos como líquidos fetales, descargas vaginales, leche y semen. Los humanos pueden adquirir la brucelosis por la exposición ocupacional a animales infectados o por la ingesta de productos lácteos contaminados; razón por la cual se hace necesario la detección de B. abortus en alimentos de origen animal, empleando técnicas rápidas, sensibles y específicas. El objetivo de este trabajo fue estandarizar una PCR múltiple para la detección de B. abortus en leche bovina. Inicialmente, se evaluaron dos protocolos de extracción de ADN a partir de leche: uno basado en tratamiento enzimático con proteinasa K y RNAsa y otro empleando el agente caotrópico yoduro de sodio (Nal). Se estableció el límite de detección de la PCR, en leche ultrapasteurizada artificialmente inoculada con la cepa vacunal 19 con concentraciones desde 1 x 100 UFC /mL hasta 1 x 10⁸ UFC /mL. La especificidad de la prueba fue evaluada empleando el ADN de tres géneros bacterianos: Leptospira, Staphylococcus y Escherichia coli. La PCR múltiple se basó en la detección de los genes ery e IS711 género y especie específicos respectivamente. El producto de los dos métodos de extracción en leche, permitieron obtener buena calidad y concentración adecuada de ADN genómico bacteriano, determinadas por espectrofotometría y electroforesis, sin embargo, la precipitación con alcohol en presencia de Nal fue más rápida y simple. La PCR múltiple contó con una especificidad del 100% y un nivel de detección de 1 x 10² UFC /mL de leche. La amplificación de los genes ery e IS711 permitieron demostrar la presencia de B. abortus y diferenciar cepas de campo de la cepa vacunal 19 en leche bovina artificialmente infectada. La rapidez, el nivel de detección, la especificidad y la seguridad de la PCR múltiple de este trabajo, sugieren que esta técnica puede ser útil para la detección de B. abortus en muestras de leche bovina.

Palabra clave: Especificidad, límite de detección, gen ery, IS711

Keywords: Specificity, detection limit, ery gene, IS711

1 Investigador. Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. ltorres@corpoica.org.co

2. Investigador. Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. ajimenez@corpoica.org.co

3. Investigador. Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jlrogribuez@corpoica.org.co

4. Investigador. Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. rpatino@corpoica.org.co

cos fue 0,4%. No se encontraron diferencias estadísticas de las proporciones entre subregiones, para cada uno de los antimicrobianos ($p > 0,05$). En general el 4,1 % de los predios, comercializaron el día de la visita el 5,6 % del volumen lácteo con antimicrobianos (3.133 L / 7. 7185 L). Estos hallazgos contribuyen a la definición de una línea base de residuos de antimicrobianos en leche cruda bovina en Colombia.

Palabras clave: Inocuidad, macrólidos, β lactámicos, tetraciclinas

Keywords: Safety, macrolides, tetracyclines, betalactams



DetECCIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS EN CANALES Y HECE BOVINAS PROCEDENTES DE CUATRO FRIGORÍFICOS EN COLOMBIA

Detection of food borne pathogens in carcasses and feces from beef cattle in four slaughter houses in Colombia

Rocio E. Patiño Burbano¹, Jorge L Parra Arango², Sabrina D C Jiménez Velásquez³, Ligia D. Torres Higuera⁴, Hugo R. Cuadrado Capella⁵, Jenny A. Herrera Díaz⁶,

Jorge E Silva Zakzuk⁷, María del Pilar Donado Godoy⁸, Johan Fabián Bernal Morales⁹, José L. Rodríguez Bautista¹⁰.

La cosecha de leche en finca y el procesamiento de canales en frigorífico pueden conducir a contaminación con microorganismos patógenos y ser una causal de toxico-infecciones en humanos. Se realizó un estudio transversal para determinar la prevalencia de *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* y *Escherichia coli* O157 en carne y heces bovinas. Por muestreo aleatorio sistemático se tomaron 150 muestras por barrido de superficie de canal bovino junto con 141 muestras de heces en frigoríficos ubicados en Bogotá, Barranquilla, Montería y Villavicencio. La evaluación microbiológica de las muestras fue realizada por técnicas avaladas por FDA y OIE. *Listeria* spp. se aisló en el 6.7% (10/150) de las muestras de carne, con 12.7% (9/71) y 3.3% (1/30) en frigoríficos de Bogotá y Montería respectivamente, de estos aislamientos, siete se identificaron como *L. monocytogenes*. No se encontró asociación entre el frigorífico y presencia del microorganismo ($p > 0.05$). *E. coli* O157, tuvo una prevalencia del 4% (6/150), se halló asociación significativa ($p < 0.05$) entre la presencia del microorganismo y el frigorífico de origen. El mayor número de aislamientos se evidenció en el frigorífico ubicado en Montería con 13.3% (4/30), ninguno de los aislamientos fue clasificado como

1 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. rpatino@corpoica.org.co

2 Investigador Universidad de los Llanos, Villavicencio. jlparra@unillanos.edu.co

3 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. sjimenez@corpoica.org.co

4 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. ltorres@corpoica.org.co

5 Investigador Corpoica, Centro de investigación Turipaná, Cereté. hcuadrado@corpoica.org.co

6 Zootecnista Msc. jennyalexandraherrera@gmail.com

7 Investigador. Médico Veterinario MSc. jorgelicer1108@gmail.com

8 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. pidonado@corpoica.org.co

9 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jfbernal@corpoica.org.co

10 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jlrodriguez@corpoica.org.co

Presencia de residuos de antiparasitarios en hígado de bovinos de carne de tres regiones ganaderas

Presence of antiparasitic residues in bovine liver from three livestock producing regions

Rocío Esperanza Patiño Burbano¹, Elizabeth Regina Casalett Bustillo², Jorge Eliecer Silva Sakzuk³, Hugo Ramón Cuadrado Capella⁴, José Luis Rodríguez Bautista⁵.

Por su implicación en la salud pública la presencia de residuos de medicamentos veterinarios en productos de origen animal se constituye actualmente en una limitante en los mercados. Con el fin de determinar el riesgo de la presencia de compuestos antiparasitarios del grupo de la avermectina e ivermectina (AV-IV) de amitraz y su metabolito 2,4'-Formoxylidid en hígado bovino, se realizó un estudio transversal en frigoríficos ubicados en centros urbanos de influencia para las regiones Caribe húmedo, Caribe seco y Orinoquía. Un total de 120 muestras de hígados obtenidas en frigoríficos y procedentes de los departamentos de Córdoba, Sucre, Magdalena, La Guajira y Meta fueron distribuidas según el volumen de sacrificio registrado en el primer trimestre de 2014, así 36 de Caribe húmedo, 47 de Caribe Seco y 37 de la Orinoquía. La cuantificación de avermectina e ivermectina (AV-IV) de amitraz y su metabolito se llevó a cabo por Cromatografía de gases acoplada a Masas (CG-MS/MS). Con el fin de garantizar la exactitud y precisión de las determinaciones analíticas de los plaguicidas se utilizaron Estándares de Referencia con Certificado vigente de cada compuesto. Se encontraron residuos de AV-IV en el 7,5% de muestras de hígado evaluadas y ninguna muestra con contenidos de amitraz o de 2,4'-Formoxylidid. El 5,7% (3/53), 20%, (1/5) y 50% (5/10) de las muestras procedentes del departamento de Córdoba, la Guajira y Sucre respectivamente contenían residuos de AV-IV. El rango de concentraciones de AV-IV encontrado fue de 18 - 53 $\mu\text{g/Kg}$ de tejido hepático, observándose que ninguna muestra contenía valores por encima de los límites máximos de residuos establecidos por el Comité de alimentos y aditivos de la FAO y la OMS (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA) el cual corresponde a 100 $\mu\text{g/Kg}$ de tejido hepático. Aunque el uso de estas moléculas es frecuente en las ganaderías del país, estos hallazgos su-

1 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. rpatino@corpoica.org.co

2 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. ecassalett@corpoica.org.co

3 Investigador Corpoica, Centro de investigación Motilonia, Mosquera. jorgeliecer1108@gmail.com

4 Investigador Corpoica, Centro de investigación Turipaná, Mosquera. hcuadrado@corpoica.org.co

5 Investigador Corpoica, Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera. jlrodriguez@corpoica.org.co

E. coli O157:H7. La prevalencia de *Staphylococcus aureus* fue del 2% (3/150), lo cual representó el 11.1% (2/18) y 3.3% (1/30) de las muestras de los frigoríficos de Barranquilla y Montería respectivamente y se encontró asociación entre la presencia de *S. aureus* y el frigorífico de procedencia ($p < 0.05$). Igualmente, se obtuvieron aislamientos *Staphylococcus coagulasa* negativos en 11.3% (17/150), aunque no hubo asociación estadística entre su presencia y el frigorífico de origen ($p > 0.05$). En las muestras de heces la prevalencia de *E. coli* O157 fue del 16% (23/141) en frigoríficos de Bogotá y Montería; las muestras de heces fueron negativas para *Yersinia enterocolitica*. Estos resultados muestran la presencia de microorganismos patógenos y contaminantes ambientales en la canal bovina, aunque con una prevalencia baja se aislaron microorganismos entéricos en la carne. Es importante continuar evaluando la prevalencia y causas de riesgo de contaminación de alimentos de origen animal, para contribuir a la aplicación de medidas de prevención y control eficaces.

Palabras clave: Inocuidad, toxico-infección alimentaria, contaminación microbiológica, ETA (FDA, OIE)

Keywords: Food safety, food poisoning, microbial contamination, food borne pathogens (FDA, OIE).

Este trabajo fue desarrollado dentro del macroproyecto "Desarrollo y Vinculación de Tecnologías para mejorar la producción y calidad de carne y leche en las Regiones Caribe, Valles Interandinos, Orinoquía y Región Andina"

gieren que podría existir bajo riesgo de presencia de estos residuos de manera acumulativa en carne bovina procedente de estas regiones. Se hace necesario llevar a cabo estudios complementarios que contribuyan a caracterizar este y otros sistemas ganaderos respecto a residuos de medicamentos veterinarios.

Palabras clave: Salud pública, antiparasitarios, hígado

Keywords: Public health, antiparasites, liver

Seroprevalencia de rinotraqueitis bovina infecciosa (IBR) en vacas del departamento de Caquetá, Colombia

Infectious bovine rinotracheitis (IBR) seroprevalence in cows of Caquetá Department, Colombia

Gustavo Adolfo Celis Parra¹, Diana Cristina Sánchez Arévalo², Juan Javier García Bustos³

En el Departamento de Caquetá - Colombia, se llevó a cabo una investigación para determinar por medio de ELISA indirecta la prevalencia de anticuerpos en suero sanguíneo para Rinotraqueitis Bovina Infecciosa (IBR), en 196 hembras mayores de dos años con al menos un servicio por inseminación artificial o monta directa distribuidas en dos zonas geográficas (Norte y sur). Se seleccionaron 10 rebaños al azar a partir de una base de ganaderos de diferentes municipalidades del territorio. Se encontró una alta prevalencia de anticuerpos en suero para IBR en el 73% de los animales, en el 100% de los rebaños, encontrándose en la zona Norte el 71% y en la Sur 78%. No se comprobó asociación entre las prevalencias de anticuerpos positivos y las zonas geográficas (Odds Ratio). Se descartó la presencia de animales seropositivos por anticuerpos vacunales dado que no reportaron vacunaciones en los rebaños estudiados.

Palabras clave: Enfermedad respiratoria bovina, prevalencia de anticuerpos, ganadería bovina, sanidad animal

Keywords: Bovine respiratory disease, prevalence of antibodies, bovine health, livestock

¹ Investigador de la facultad de ciencias agropecuarias, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: gustavoadolfocelisparra@gmail.com

² Docente investigadora del programa de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: cris-sanchez-11@hotmail.com

³ Docente investigador del programa de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia. E-Mail: juanjaviere@gmail.com

Presencia de Arenavirus y Hantavirus en roedores de vida silvestre, sinantropicos y urbanos en Antioquia

Presence of Arenavirus and Hantavirus in wildlife, urban and synanthropic rodents of Antioquia

Juliana Loaiza Escobar ^{1*}; Rafael D. Blanco Martínez¹.

Los Arenavirus y Hantavirus son agentes etiológicos de enfermedades zoonóticas en América. Los antecedentes de estos se basan en la detección de anticuerpos en roedores y la caracterización de cepas virales a partir de roedores reservorios adaptados a cada uno de ellos. La infección y enfermedad en humanos puede ocurrir después de la exposición a aerosoles de secreciones y excreciones de roedores infectados. Para el caso de los Arenavirus, el principal exponente en el viejo mundo es el virus coriomeningitis linfocítica que ha sido aislado en Argentina en el reservorio *Mus musculus*. De igual importancia, en América se reporta la presencia de los virus Guanarito y Junín, los cuales se caracterizan por presentar fiebres hemorrágicas con un comienzo insidioso de manifestaciones inespecíficas y sintomatología común parecida a la del virus coriomeningitis linfocítica o más severa que puede causar hasta la muerte en humanos. Respecto a los Hantavirus, son patógenos emergentes identificados como agentes etiológicos de dos enfermedades zoonóticas de gran interés en la actualidad: la fiebre hemorrágica con síndrome renal y el Síndrome Pulmonar por Hantavirus (SPH). En las Américas, especialmente en Estados Unidos, Argentina, Canadá, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay, Panamá y Bolivia se reporta una mortalidad aproximada del 40%. En Colombia la presencia de esta enfermedad ha sido identificada en la región Caribe y el Urabá Antioqueño. La presente propuesta de investigación, se realizará bajo la aprobación del comité de ética para experimentación con animales de la Corporación Universitaria Lasallista (acta 11 de febrero 19 del 2015). Se empleará un estudio de tipo descriptivo sobre la presencia de Arenavirus y Hantavirus en roedores de tres zonas del departamento Antioquia. La población objeto de estudio estará constituida por roedores capturados en áreas silvestres, sinantrópicas y periurbanas del departamento de Antioquia. De cada individuo capturado se coleccionarán muestras de pulmón, riñón y corazón para la realización de técnicas moleculares con el fin de identificar genes especie – específicos para Arenavirus y Hantavirus por Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa (RT-PCR).

Palabras claves: Zoonosis, roedores, Arenavirus, Hantavirus, RT-PCR, epidemiología.

Keywords: Zoonose, rodents, Arenavirus, Hantavirus, RT-PCR, epidemiology (MeSH)

¹ Docente tiempo completo del programa de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas- Antioquia.

*correspondencia: maloiza@lasallistadocentes.edu.co

Seroprevalencia de cisticercosis porcina y teniasis humana en Coyaima Tolima

Seroprevalence of swine cysticercosis and human taeniasis in Coyaima Tolima

Julio César Giraldo^{1*}, Milena Marcela Riaño²

La cisticercosis porcina causada por la etapa larval de *Taenia solium*, ocasiona pérdidas económicas para sus tenedores y un riesgo para la salud pública en Colombia y en el mundo especialmente en Asia, África y otros países de Latino América. Esta parasitosis se propaga con facilidad en zonas que tienen precarias condiciones higiénicas sanitarias, ambientales y socio económicas. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 159 personas criadoras de cerdos del municipio de Coyaima departamento del Tolima, quienes firmaron un consentimiento informado y diligenciamiento de una encuesta epidemiológica estructurada, durante el periodo 2012-2013. Se determinó la seroprevalencia de cisticercosis porcina empleando el ensayo inmunoenzimático-ELISA y la detección de teniasis humana por examen coproparasitológico en personas criadoras de cerdos en el área urbana. Se tomó una muestra de sangre en 102 porcinos por punción del pabellón auricular y se impregnaron en discos de papel de filtro para detectar anticuerpos anticisticercosis empleando la técnica de ELISA con la fracción proteica de 53kDa. En cuanto a los tenedores de porcinos y demás participantes se les solicitó una muestra de heces, que fue conservada en reactivo de Meriolate Yodo Formol al 5%. Se preservó a 4°C, para su procesamiento, diagnóstico y el análisis se realizó mediante la técnica de concentración de formol-éter, y posterior observación microscópica. De los 102 porcinos, el 17% (17/102) presentaron anticuerpos anticisticercosis. Con respecto a las variables sociodemográficas del estudio se observó mayor asociación con las fuentes de agua, pacientes teniásicos, las condiciones ambientales, tipo de alimentación. La prevalencia general de parasitismo intestinal en los criadores fue de 43.3%, y en el 11.1% (3/159) se hallaron huevos de *Taenia* spp. Se identificó a las fuentes de agua como una variable estadísticamente significativa con la presencia de parasitismo intestinal, $p=0,005$. El estudio reveló un valor significativo de seroprevalencia de cisticercosis porcina en el área evaluada con IC 95%, incrementando la carga presupuestal del sistema de salud pública a los criadores de cerdos y presencia de personas teniásicas confirmando la coexistencia del binomio teniasis/cisticercosis en la comunidad coyaimuna.

Palabras clave: *Taenia solium*, Coyaima Tolima, ELISA, 53kDa, parasitismo intestinal.

Keywords: *Taenia solium*, Coyaima Tolima, ELISA test, 53kDa, intestinal parasitism.

1 Líder Grupo de Investigación en Parasitología y Microbiología Tropical-GIPAMT. Docente Investigador Programa de Biología. Universidad Incca de Colombia-Bogotá. D.C.
2 Bióloga Universidad Incca de Colombia – Bogotá. D.C.
* jcesargiraldo@gmail.com

Reconocimiento de problemática a nivel sanitario para la realización del cierre de la planta de sacrificio en ciudad de Tunja-Boyacá

Recognition of problems a health level for making plant closure of sacrifice in Tunja-Boyacá

Marla Yalenka Martínez Parra^{1*} Javier Andrés Plazas Torres²

La carne es considerada un alimento perecedero pero además hace parte de la base de la dieta de la mayoría de la población mundial. Se conoce que epidemiológicamente para la población es un problema de salud pública, generando una mayor exigencia frente a medidas de bioseguridad, sanidad y manejo de las materias primas procesadas en el frigorífico de la ciudad de Tunja. Como consecuencia del cierre en el año 2008 se llevó a cabo la apertura de mataderos ilegales con lo cual trajo ligado un problema ambiental, sanitario y el riesgo a los consumidores. En este trabajo se quiere investigar la problemática a nivel sanitario con respecto al cierre de la planta de sacrificio, ya que de allí proviene el consumo de la capital, además de evaluar que otras implicaciones intervienen como política, económica y legislativamente, posteriormente podrá brindarse como un instrumento de consulta y orientación, ya que contiene los lineamientos y procedimientos para el desarrollo del sacrificio en la actividad ganadera. Se realizará la revisión bibliográfica y se corroborará con información de opinión pública por medio de encuestas, además de indagar con entes estatales como Corpoica, Corpochivor y Alcaldía municipal. Tras el desarrollo del trabajo de investigación se espera: Conocer la situación para el cierre del frigorífico, brindar a la comunidad y comerciantes un medio de consulta, y realizar la identificación de las posibles mejoras por el marco legal y sanitario para la reapertura del mismo.

Palabras clave: Frigorífico, productos cárnicos, mataderos ilegales, sanidad, bioseguridad,

Keywords: Refrigerator, meat products, illegal slaughterhouses, health, biosecurity,

1 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. GIBNA. Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de ciencias Agropecuarias.* marla.yalenkamedivet@hotmail.com

2 Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja. Estudiante Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de ciencias Agropecuarias.

Contenido de células somáticas y sólidos totales de la leche cruda producida municipio de Soracá (Boyacá)

Somatic Cells and Occurred total of crude milk produced in Soraca (Boyaca)

Héctor Eduardo Millán Rodríguez¹, Martha Isabel Martínez Martínez², Yesid Orlando González Torres³, Olga Lucia Torres Neira⁴

Al evaluar la calidad de la leche es pertinente considerar diferentes factores propios del animal y ambientales que afectan la composición del producto. Dentro de los parámetros a examinar se encuentran las células somáticas y el porcentaje de sólidos totales, el primero se relaciona con la calidad sanitaria y se utiliza como indicador de la sanidad de la ubre y de la presencia de mastitis, el segundo hace referencia a la calidad composicional e incluye los porcentajes de grasa, proteínas, lactosa y minerales presentes en la leche. Con el propósito de identificar la calidad sanitaria y composicional de la leche cruda que se produce en el municipio de Soracá (Boyacá), se determinó el contenido de células somáticas utilizando el Ekomilk Scan y el porcentaje de sólidos totales se midió empleando el LAC SPA analizador de leche ultrasónico que utiliza los métodos de referencia especificados por la Asociación Oficial de Análisis Químicos (AOAC): Gerber para grasa, Gravimétrico para sólidos no grasos y Kjeldahl para proteína. La población objeto de estudio correspondió a 70 granjas productoras de leche que aceptaron participar en el proyecto, de las cuales se muestrearon el 50% que se encontraban localizadas en la vereda Quebrada Vieja. El protocolo de toma de muestra de leche cruda y su envío al laboratorio se basó en la norma internacional para muestreo ISO 707, IDF 50. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria Juan de Castellanos y para garantizar la confiabilidad de los resultados las pruebas se realizaron por triplicado. Los resultados mostraron que la leche analizada contenía un promedio de 307,743 células somáticas/mL, el porcentaje de sólidos totales fue

1 Médico Veterinario. Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: hector_eduardo9411@hotmail.com

2 Magíster en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos. Química de Alimentos. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: mmartinez@jdc.edu.co

3 Ph.D. en Biotecnología, Seguridad de los Alimentos y Producción Animal. Médico Veterinario. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: ygonzalez@jdc.edu.co

4 Magíster en Sistemas integrados de gestión. Zootecnista. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: oltn2007@hotmail.com

Cuantificación de sólidos totales y células somáticas de la leche cruda de la vereda Chaine-Soracá-Boyacá

Quantification of total solids and somatic cells of fresh milk in Chaine-Soraca-Boyaca

Edgar David Mora Colmenares¹, Yesid Orlando González Torres², Olga Lucia Torres Neira³, Martha Isabel Martínez Martínez⁴

El aumento en la producción de leche en Colombia se ha dado conjuntamente con un incremento en el consumo de lácteos, lo anterior, probablemente por la calidad composicional y nutricional de dichos productos que influyen en el consumidor a la hora de su compra; además, estos son considerados de importancia para la seguridad alimentaria de la población mundial; de ahí, resulta indispensable que los sistemas de producción y transformación brinden condiciones que mantengan además de la características físico químicas de la leche y sus derivados, la calidad higiénico sanitaria para su comercialización, por lo que se plantea como objetivo para este estudio cuantificar los sólidos totales, % proteína, % grasa, SNG y células somáticas como indicadores de la calidad composicional e higiénica de la leche fresca de la vereda Chaine del municipio de Soracá-Boyacá. La investigación es de corte longitudinal y será dividida en cuatro fases; Fase I socialización del proyecto, para garantizar la participación activa de la comunidad. Fase II trabajo de campo, en donde, se seleccionaran los productores para realizar la visitas y tomas de muestras. Fase III, Laboratorio, se analizaran la muestras recolectadas en el laboratorio de Nutrición animal de JDC y Fase IV, análisis estadístico y socialización de resultados. Los datos serán procesados por estadística descriptiva utilizando el paquete estadístico SPSS 17. Con esta investigación se espera contribuir al conocimiento sobre la calidad composicional e higiénica de la leche fresca del municipio, además se espera poder apoyar a los productores sobre buenas practicas ganaderas.

Palabras clave: Calidad higiénica, calidad composicional, producción lechera.

Keywords: Quality hygienic, compositional quality, milk production.

1 Estudiante Medicina Veterinaria, Fundación Universitaria Juan de Castellanos.

2 Ph.D. Producción Animal. Médico Veterinario. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: ygonzalez@jdc.edu.co.

3 M.Sc. en Sistemas Integrados de Gestión y M.Sc(c) Ciencias Pecuarias, Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: otorres@jdc.edu.co.

4 M.Sc. en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos. Química de Alimentos. Docente Fundación Universitaria Juan de Castellanos. Correo Electrónico: mmartinez@jdc.edu.co.

de 11.24%, los porcentajes de grasa, proteína, lactosa y minerales fueron respectivamente 3.27%, 2.86%, 4.32% y 0,64%. Finalmente, al comparar la composición promedio de la leche analizada con los lineamientos del decreto 616 de 2006, se puede concluir que la leche cumple con la normativa colombiana.

Palabras Clave: Inocuidad alimentaria, calidad sanitaria, calidad composicional, ultrasonido.

Keywords: Food safety, sanitary quality, compositional quality, ultrasound.



Modelo computacional epidemiológico para la proyección de prevalencia de una enfermedad infecciosa en bovinos

Epidemiological computer model for projecting prevalence of infectious disease in cattle

Félix Sebastián Rincón Tobo¹, Javier Antonio Ballesteros Ricaurte²

En Colombia la ganadería de bovinos representa un papel importante en la economía y en el suministro de alimentos para los humanos, la actividad es desarrollada en múltiples departamentos del territorio, como es el caso del departamento de Boyacá, que tiene como particularidad el gran número de hatos ganaderos existentes (segundo departamento a nivel nacional) y el quinto departamento en población Bovina de Colombia; el municipio de Sotaquirá es uno de los mayores productores ganaderos en el departamento de Boyacá, contaba con más de 14.900 bovinos en el año 2015 de acuerdo al ICA³, sin embargo, en el departamento de Boyacá, la ganadería de bovinos es realizada con escasa tecnificación. Los modelos epidemiológicos son una de las áreas del conocimiento que ha aportado a la comprensión de las enfermedades, han sido usados desde el siglo XIX como herramienta para predecir la propagación de enfermedades infecciosas en humanos y animales, en la actualidad se usan para mejorar la comprensión de las dinámicas epidemiológicas y de esta forma evaluar y mejorar las estrategias de control, reduciendo así los impactos sanitarios y económicos ocasionados. La importancia del ganado bovino en el entorno nacional y local, la baja tecnificación en el sector, la existencia de información sobre enfermedades infecciosas de bovinos en la región⁴ y la existencia de herramientas como los modelos epidemiológicos y computacionales, crean una excelente oportunidad para aportar herramientas al sector ganadero del departamento de Boyacá mediante el uso de técnicas de vanguardia. El presente proyecto busca identificar una enfermedad infecciosa en bovinos que sea la de mayor impacto sanitario en el municipio de Sotaquirá, para luego modelarla mediante modelos epidemiológicos, y con ellos desarrollar un modelo computacional que soporte una herramienta para el

1 Ingeniero electrónico, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá Colombia, rinconsebastian@gmail.com

2 Magíster en Ciencias Computacionales, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja-Boyacá Colombia, javier.ballesteros@uptc.edu.co

3 Insitituto Colombiano Agrícola (ICA), "Tabla-Consolidado-Nacional-Bovinos-2015-Poblacion-y-Predios." 2015.

4 M. O. Pulido Medellín, R. J. Andrade Becerra, J. Cifuentes, López, and A. F. Caycedo Corredo, "Determinación de Brucella sp en hatos lecheros del municipio de Sotaquirá (Boyacá)," Rev. Colomb. ciencias Pecu., p. 419–, 2009.

apoyo a la toma de decisiones; dicha aplicación permitirá evaluar el efecto que tendrán diferentes métodos de control de la enfermedad, en la prevalencia de la misma.

Palabras clave: Epidemia, ganado vacuno, vacunación, enfermedad animal, modelización, aplicación informática (UNESCO).

Keywords: Epidemics, cattle, vaccination, animal diseases, modeling, computer applications.



UNIPAZ

BRIGITTE

BAPTISTE



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s

ón Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561 - 304 576 2211/ 6032701/6032702 /6032703
informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co
Barrancabermeja / Santander / Colombia



PRESENTACIÓN

En el marco de la firma del convenio de cooperación realizado en el Instituto de Recurso Biológico Alexander Von Humbolt y el Instituto Universitario de la Paz UNIPZA, se realizó la visita a las instalaciones del Centro de Investigaciones Santa Lucía, por parte de la Dr. Briggit Baptiste, directora de dicho instituto, cuyo objetivo principal fue mostrar al instituto Humboldt la capacidad institucional de UNIPAZ para el desarrollo de proyecto, las infraestructuras y área de estudio.

Se programó una agenda institucional que mostrara las líneas de acción de la investigación y las fortalezas intencionales para la ejecución del proyecto y el nivel de articulación y coherencia entre las escuelas.



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



INFORME VISTA

DOCENTES A CARGO DE LA VISITA

Bio. Luis Fernando Prado
Ing. Jesús Quintero
Ing. Carlos Meza
Bio. Jhon Mario Florez

Día 1

Fecha: 11/02/2016

Lugar: Recorrido "Bosque Primario"

Hora: 9:00 a 10:30 am

Objetivos: Mostrar el potencial de Bosque Primario presente en el CISL, para la implementación de la línea de Investigación "Uso y Manejo de la Biodiversidad".

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación.

Responsables: Ing. Fernando Corredor, Ing. Jairo Pedraza, Bio. Jhon Mario Florez

Desarrollo:

Para esta actividad se realizó el recorrido por el Bosque primario, por el sendero llamado forestal el cual contiene una muestra de la especies de flora más representativa de los ecosistemas del magdalena medio. Se ilustro al visitante sobre las especies forestales representativas, arboles semilleros, especies endémicas, amenazadas, maderables entre otros, se habló sobre la fauna presente en el bosque, avistadas y seguimiento de huellas. La Dra. Briggitt Baptiste, expresó su agrado por la presencia de este bosque en el campus universitario, sobre la importancia de implementar el proyecto para la conservación del relicto boscoso.

Registro fotográfico:



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



U n i d o s s o m o s m á s



Fecha: 11/02/2016

Lugar: Vista “Centro de Producción de Material Vegetal”

Hora: 10:30 a 11:00 am

Objetivos: Mostrar el trabajo realizado sobre reproducción de especies importantes para la línea de Investigación “Uso y Manejo de la Biodiversidad / Restauración Ecológica”

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación.

Responsables: Ing. Fernando Corredor, Ing. Edgar Franco

Desarrollo:

Para esta actividad se realizó la visita al Centro de Producción Vegetal, durante esta actividad se le expuso a la Dra. Brigitte Baptiste sobre los objetivos de este centro, se le mostraron las especies que están en este programa. También se le informó sobre las actividades de ampliación del vivero para cumplir con los objetivos del proyecto. La Dra. Brigitte Baptiste, comentó sobre la importancia de mantener este programa para asegurar la disponibilidad de estas especies en peligro y mantener un inventario de propágulos para las actividades de restauración en la región.



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



Fecha: 11/02/2016

Lugar: Visita Planta Potabilizadora

Hora: 11:00 a 11:45 m

Objetivos: Dar a conocer las propiedades de la planta potabilizadora frente al desarrollo de nuevas Tecnologías para la Gestión Ambiental

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación.

Responsables: Ing. Juan Fernando Cano

Desarrollo:

Se realizó la visita a la planta potabilizadora y se mostró a la Dra. Brigitte, las características del proceso, las propiedades de modelo de membrana y comparación con la planta instalada anteriormente. La Dra. Brigitte, pregunto sobre el costo-beneficio de este modelo frente a al modelo tradicional, se informó sobre la valoración de esas propiedades.

Fecha: 11/02/2016

Lugar: Visita Construcciones Ecológicas (Aula ecológica)

Hora: 11:45 a 12:00 am

Objetivos: Dar a conocer las características de las construcciones sostenibles frente al desarrollo de nuevas Tecnologías para la Gestión Ambiental.

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación.

Responsables: Ing. Jean Carlos Delgadillo Gil

Desarrollo:

Se realizó la visita a construcción sostenible “aula ecológica” y se mostró a la Dra. Briggit, las características del proceso, el uso de energías alternativas, el software de monitoreo y la proyección de continuar con la investigación para perfeccionar el modelo.

Fecha: 11/02/2016

Lugar: Auditorio central Unipaz

Hora: 12:30 a 1:00 pm



U n i d o s s o m o s m á s



Objetivos: Reunión con la sociedad civil

Asistentes: Comité de defensa de la ciénaga san Silvestre, Asociación de Pescadores del Llanito.

Responsables: Bio. Sandra Cuadros

Desarrollo:

Se realizó reunión privada con estos sectores para tratar temas pertinentes a su gestión.

Día 2

Fecha: 12/02/2016

Lugar: Visita al SIPAS (Sistemas Productivos Agrícolas Sostenibles)

Hora: 8:00 a 8:30 am

Objetivos: Dar a conocer los trabajos hechos por el SIPAS

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento y Escuela de Ciencia, Veterinaria y agronomía vinculados a la línea de investigación.

Responsables: Ing. Julio Fontalvo

Desarrollo:

Se realizó la visita a SIPAS, se le manifestó a la Dra. Brigitt Baptiste, que a la fecha no se había iniciado aun los trabajos en el sitio. Solo se pudo mostrar algunas Orquídeas. La invitada sugirió investigar sobre especies medicinales locales.

Registro fotográfico



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



Fecha: 12/02/2016

Lugar: Visita al SIPAS (Sistemas Productivos Agrícolas Sostenibles)

Hora: 8:30 a 9:00 am

Objetivos: Dar a conocer las áreas seleccionadas para la implementación de modelos de silvopastoreo, las características del ganado Chino Santandereano y las investigaciones en pastos.

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación, Escuela de Agronomía, Escuela de Veterinaria

Responsables: Dr. Emiro Canchila, Dr. Sergio Santos, Dr. Edwin García

Desarrollo:

Se realizó la visita área seleccionada para la implementación de los modelos silvopastoreo, al igual que durante el recorrido se hizo una presentación de los trabajos de investigación en pastos de forraje. También se mostró a la especie chino santandereano.

Hora: 9:30 a 11:00 am

Objetivos: Visitar a la comunidad del área de influencia del proyecto.

Asistentes: Docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Escuela de Ciencia vinculados a la línea de investigación, Escuela de Agronomía, Escuela de Veterinaria

Responsables: Bio. Jhon Mario Florez Salazar. Ts. Andrea Ortiz

Desarrollo:



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



Se realizó una vista espontánea al área de influencia del proyecto, espacio que permitió a la comunidad manifestar sus necesidades y al equipo de trabajo visualizar los alcances del proyecto en la solución a las problemáticas identificadas. La Dr. Brigitte Baptiste se pudo entrevistar con la Sr. Laura líder de la comunidad, y el Sr. Adalberto Florez propietario de uno de los predios vecinos. Sugirió realizar acercamientos inmediatos para generar confianza con la comunidad y empezar a realizar acompañamiento. Durante el recorrido en dirección a la comunidad se mostró las características del Bosque primario y las áreas seleccionadas para restauración ecológica.

Registro fotográfico



U n i d o s s o m o s m á s



CONCLUSIONES

La visita de la Dra. Briggti Baptiste al campus universitario del Centro de Investigaciones Santa Lucía, dejaron importante aportes a nuestra institución, sus opiniones y puntos de vista sobre las diferentes líneas de acción del proyecto “VVVVVVVVV”, los docentes e investigadores que participaron de la visita recogieron las observaciones para aplicarlas en sus áreas específicas.

La invitada destacó la importancia del proyecto para la Universidad y para la región, con el fin de contribuir a la solución de las problemáticas existentes.

La visita al campus reafirmó la importancia de establecer un convenio interinstitucional de cooperación para investigación y acciones conjuntas.



U n i d o s s o m o s m á s

UNIPAZ BIODIVERSA

BRIGITTE BAPTISTE





UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3

PRESENTACIÓN

La fragmentación de hábitats es considerada una de las principales amenazas para la conservación de los servicios ecosistémicos de ecosistemas estratégicos e Colombia. En el Magdalena medio, la dinámica socioeconómica de las últimas décadas ha ocasionado el cambio de uso del suelo y el incremento de prácticas agropecuarias insostenibles, las cuales aceleran la pérdida de la productividad de los suelos y generan presión sobre el bosque húmedo tropical mediante la expansión de la frontera agropecuaria. Las consecuencias ecológicas resultado de diversos regímenes de disturbios vulneran la biodiversidad regional en un territorio que adolece de un ordenamiento territorial acorde con sus potencialidades en un escenario socio-cultural complejo. Surge entonces la necesidad de generar conocimiento desde un pensamiento sistémico-complejo para la sostenibilidad, que brinde mecanismos y oportunidades para la inclusión y participación social en la identificación y valoración de alternativas productivas sostenibles innovadoras que se soporten en la conservación de la biodiversidad del bosque húmedo y sus servicios ecosistémicos.

Ha sido precisamente este contexto, que valida los esfuerzos desarrollados por el Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, desarrollando proyectos de ciencia, tecnología e innovación y generando espacios de participación social, que buscan identificar los atributos bióticos y abióticos importantes de esta zona del país, tomando como referencia su campus universitario y desde allí proyectar modelos de ordenamiento territorial que sirvan para contrarrestar las grandes presiones socioeconómicas de esta región y así generar estrategias de conservación acorde a las necesidades del territorio.

UNIPAZ entonces se convierte en el escenario académico más importante de la región para que de forma democrática, participativa, constructiva y proactiva generen estrategias y herramientas que aporten a la conservación y preservación de los Recursos Naturales de este territorio estratégico del País.



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



Brigitte Luis Guillermo Baptiste, la directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, es una bióloga bogotana y una de las mayores expertas en temas ambientales y biodiversidad en Colombia.

Baptiste es bióloga de la Universidad Javeriana, de donde se graduó con una tesis sobre la ecología de la pesca en el Amazonas. Realizó una maestría en conservación y desarrollo tropical en la Universidad Internacional de Florida, gracias a una beca de la Comisión Fulbright, y un doctorado en economía ecológica y manejo de recursos naturales en la Universidad Autónoma de Barcelona.

Baptiste ha estado vinculada al Instituto Alexander von Humboldt, que protege la biodiversidad en Colombia y es una corporación civil sin ánimo de lucro vinculada al Ministerio de Ambiente, desde su fundación en 1993. Fue investigadora, coordinadora de los programas de investigación y subdirectora científica del Instituto, bajo las órdenes de Cristian Samper (quien luego sería director del Smithsonian Institute en Washington), Fernando Gast y Eugenia Ponce de León.

En 2010 fue nombrada directora del Humboldt por la entonces Ministra de Ambiente y Vivienda, Beatriz Uribe. Como directora del Instituto Humboldt, Baptiste es la representante de Colombia ante varios organismos internacionales en materia ambiental como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies (CITES).

Además, es la representante colombiana ante el nuevo Panel Intergubernamental sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), el organismo científico creado en 2012 por Naciones Unidas para temas de biodiversidad -con sede en Bonn- y modelado según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). El Instituto



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3

también es responsable de elaborar un concepto previo necesario para declarar los parques naturales regionales, como en Santurbán (Santander).

Además de su trabajo en el Humboldt, Baptiste ha tenido una larga carrera en el mundo académico. Fue profesora de ecología de la Universidad Javeriana durante más de veinte años, trabajando temas como políticas de gestión ambiental y la conservación de paisajes rurales. Ha estado vinculada al Grupo Ecológico Gea y a la Forest History Society. Además, ha sido becaria Fulbright y del Programa Russell Train del World Wildlife Fund (WWF).



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s



REUNIÓN CON EL COMITÉ PRO-DEFENSA DE LA CIENAGA SAN SILVESTRE

Lugar: Sala Escuela Normal Superior Cristo Rey

Hora: 6:00 a 7:00 pm

Fecha: 18 de noviembre de 2015

Invitada: Bióloga. Brigitte Baptiste. Directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt.

Asistentes: Comité Pro-defensa de la Ciénaga San Silvestre.

Temática: Importancia de la ciénaga san silvestre y conservación de su cuenca.

Programa:

1. Saludo de bienvenida.
2. Contextualización del territorio.
3. Exposición de inquietudes.
4. Preguntas.
5. Cierre.

Desarrollo:

La actividad se desarrolló en el marco de la celebración de los 28 años de la Institución, contando con la visita de la directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt, la Bióloga Brigitte Baptiste, reconocida investigadora a nivel nacional e internacional en temas de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

La reunión busco generar una contextualización del territorio y en especial de la ciénaga san silvestre y su cuenca, destacando sus potencialidades y las presiones antrópicas que esta importante zona tiene; con el objeto de obtener insumos que sirvan para generar estrategias que ayuden a la conservación y preservación del área, la cual por sus atributos bióticos y abióticos es estratégica para el magdalena medio y la ciudad de Barrancabermeja.

Registro fotográfico.



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



U n i d o s s o m o s m á s

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561 - 304 576 2211/ 6032701/6032702 /6032703
informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co
Barrancabermeja / Santander / Colombia



UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3

CONFERENCIA MAGISTRAL

Lugar: Auditorio Escuela Normal Superior Cristo Rey

Hora: 7:00 a 10:00 pm

Fecha: 18 de noviembre de 2015

Invitada: Bióloga. Brigitte Baptiste. Directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt.

Asistentes: Comunidad en general.

Temática: Biodiversidad en Colombia.

Programa:

1. Saludo de bienvenida.
2. Conferencia Magistral.
3. Preguntas.
4. Cierre.

Desarrollo:

La actividad se desarrolló en el marco de la celebración de los 28 años de la Institución, contando con la visita de la directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt, la Bióloga Brigitte Baptiste, reconocida investigadora a nivel nacional e internacional en temas de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

La doctora presento una conferencia magistral sobre la biodiversidad en Colombia, haciendo énfasis en las presiones que tienen los recursos naturales y la importancia de conservarlos.

Registro de Fotográfico.



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



SC5544-1



U n i d o s s o m o s m á s

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561 - 304 576 2211/ 6032701/6032702 /6032703
informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co
Barrancabermeja / Santander / Colombia



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3

CONVERSATORIO

Lugar: Auditorio principal CISL-UNIPAZ

Hora: 9:00 a 10:30 am

Fecha: 19 de noviembre de 2015

Invitada: Bióloga. Brigitte Baptiste. Directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt.

Expositores: Carlos Mauricio Meza Naranjo y Jesús Antonio Quintero Cardozo, Docentes de UNIPAZ.

Asistentes: Docentes de las Escuelas de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Ingeniería Agronómica, estudiantes y público en general.

Temática: Socialización del proyecto de "Investigación para el desarrollo de modelos alternativos de ordenación ambiental territorial, Barrancabermeja, Santander".

Programa:

1. Saludo de bienvenida
2. Socialización del proyecto
3. Aportes y sugerencias.
4. Cierre

Desarrollo:

La actividad se desarrolló en el marco de la celebración de los 28 años de la Institución, contando con la visita de la directora del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, Alexander von Humboldt, la Bióloga Brigitte Baptiste, reconocida investigadora a nivel nacional e internacional en temas de biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

El conversatorio fue dirigido a analizar la pertinencia, enfoque y alcances de la propuesta de investigación formulada por UNIPAZ y que actualmente se encuentra concursando para su financiación por el Sistema General de Regalía SGR, del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS titulado: Investigación para el desarrollo de modelos alternativos de ordenación ambiental territorial, Barrancabermeja, Santander.

Al finalizar la presentación del proyecto Brigitte Baptiste expresó su agrado con la iniciativa, manifestando que su impacto en la región generaría precisamente un modelo alternativo de gestionar los paisajes rurales bajo una mirada holística que permita hacer frente al cambio global. Así mismo, manifestó el respaldo que podría ofrecer el Instituto Humboldt para la ejecución de las investigaciones que se derivan del proyecto formulado por UNIPAZ. Así mismo, desarrolló aportes y sugerencias para las etapas de ejecución y divulgación y apropiación social del conocimiento. Y expreso lo pertinente que puede ser el desarrollo de un Convenio que afiance lazos entre las instituciones.

La PhD. Brigitte Baptiste se comprometió a visitar los relictos boscosos de UNIPAZ en el mes de enero de 2016, con el propósito de conocer de cerca la diversidad de fauna y flora, así como de realizar posibles investigaciones interinstitucionales.

U n i d o s s o m o s m á s





Al finalizar la actividad se le hizo entrega de una cartilla que contiene información de la biodiversidad presente en el CISL.

Registro fotográfico.



U n i d o s s o m o s m á s







INFORME DE VISITA VEREDA TAPAZON (ZONA ALEDAÑA AL PROYECTO PARQUE AMBIENTAL ANCHICAYA) MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA

1. Aspectos Generales

Fecha de visita: 20 de Octubre de 2014

Hora de inicio: 8:30 a.m. Hora de llegada: 2:00 p.m.

Hora de salida inspección: 9:00 a.m. Hora de llegada inspección: 1:30 p.m.

Fecha de informe: 20 de Octubre de 2013

Acompañantes: Representantes de la Procuraduría General de la Nación.

Pobladores del Sector (más de 20 años habitan la zona recorrida).

Representantes de la CAS.

Representantes del Comité Pro-Defensa cuenca hídrica Humedal San Silvestre.

2. Información General de la zona

Vereda: Tapazón – Sector Patio Bonito

Municipio: Barrancabermeja

Coordenadas Geográficas: 1043186 N, 1277672 E. (Predio: Finca Montebello)

Cuenca Hidrográfica: Ciénaga San Silvestre

3. SITUACIÓN ENCONTRADA

Se realizó visita técnica de inspección ocular a las zonas señaladas al área del Proyecto "Construcción y Operación de un Relleno Sanitario regional para el Municipio de Barrancabermeja y sus zonas aledañas – Finca Anchicayá Vereda El Zarzal", conjuntamente con los habitantes del área, representantes de: Procuraduría Agraria, CAS y Comité Pro- Defensa Cuenca hídrica Humedal San Silvestre,

ubicado en la Vereda Tapazon, teniendo como referente a dicha visita la existencia de una licencia ambiental otorgada por la corporación autónoma regional de Santander CAS, dichos

predios están incluidos dentro del distrito de manejo de integrado según

En la visita se pudo observar que la zona recorrida cuenta con nacederos de agua de tipo permanentes .

Los cuerpos de agua encontrados surten a los habitantes de la vereda y para los diferentes cultivos encontrados en el recorrido, por otra parte la vegetación encontrada corresponde a una zona de bosque húmedo tropical, con un uso principal de rastrojos altos y relictos de bosque natural, donde se evidencia que el predio ha tenido un tipo de explotación agropecuaria bajo en los últimos años

La vegetación predominante de la zona corresponde a los siguientes nombres..... las especies de animales no se pudieron observar durante el recorrido,



U n i d o s s o m o s m a s



. El predio se encuentra ubicado en la zona amortiguadora el cual presta innumerables servicios ecosistémicos a la región, principalmente el agua que nace en esta zona abastece a un número muy importante de habitantes, lo que lo hace una zona estratégica de conservación y manejo; Los afluentes principales del predio son la Quebrada el zarzal.....

COORDENADAS DE LOS NACIMIENTOS DE AGUA ENCONTRADOS:

PUNTO	COORD ESTE	COORD NTE
Nacimiento Finca José Sanchez	1042417	1278347
Nacimiento Finca Gonzalo Ochoa	1042422	1278472
Nacimiento Parcela La Diosa	1042362	1278599
Nacimiento "Punto 7"	1042352	1278565
Nacimiento "Punto 8"	1041982	1278793
Nacimiento "Punto 9"	1041527	1278678

4. REGISTRO FOTOGRÁFICO



U n i d o s s o m o s m a s



Primer cuerpo de agua encontrado en el recorrido



U n i d o s s o m o s m a s



Fuente de agua de consumo de los habitantes de la zona



U n i d o s s o m o s m a s



Vegetación del área.



Cuerpo de agua encontrado durante el recorrido



U n i d o s s o m o s m a s



Manadero que surte de agua para el cultivo de yuca



Cuerpo de agua.



U n i d o s s o m o s m a s



UNIPAZ
Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



Nacimiento "Finca Gonzalo Ochoa"



U n i d o s s o m o s m a s

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561- 304 576 2211/ 6025185/ 6025419/ 6026100
informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co
Barrancabermeja / Santander / Colombia



Nacimiento "Parcela La Diosa "



U n i d o s s o m o s m a s



Nacedero "Punto 7"



Nacimiento "Punto 8"



U n i d o s s o m o s m a s



Nacedero "Punto 9".

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

- El predio visitado hace parte de la zona del distrito de manejo integrado.
- El grado de conservación existente actualmente en la zona amerita su conservación y manejo para evitar la contaminación de las fuentes hídricas que surten de agua de consumo a los pobladores y sirven además para sus cultivos
- Se recomienda a las entidades ambientales adelantar los trámites necesarios para la preservación, conservación y manejo de esta zona.
- Para establecer el escenario de las condiciones de calidad del recurso hídrico es preciso consolidar una cartografía que permita identificar en principio la ubicación de las aguas superficiales y subterráneas, diferenciando la red hidrográfica y la presencia de almacenamiento, y las zonas de intercambio entre los sistemas de agua superficial y subterránea, en especial las áreas de recarga de los acuíferos.

Barrancabermeja cuenta con un área de bosque estable igual a 18166 Ha y de otras coberturas igual a 93738 Ha. Todos los cambios y alteraciones ecosistémicas se traducen en pérdida de diversidad biológica:

Reptiles y anfibios: 16 especies

Aves: 26 sp

Mamíferos: 15 sp



U n i d o s s o m o s m a s



Peces: 28 sp
Flora: 21 sp

Se debe buscar la consolidación de la estructura ecológica del Magdalena Medio, ya que cuenta con una red de ecosistemas que garantiza sostenibilidad, protección y restauración.

Los humedales y cuerpos hídricos se constituyen sistemas ecológicos estructurales y articuladores del paisaje de la llanura, siendo el agua el elemento principal de vida.

La persistencia en el tiempo depende de las redes ecológicas y la conexión a través de corredores biológicos que preserve la conectividad hídrica y biológica, son nodos estratégicos de los sistemas naturales, sus funciones son: Proveer de hábitats, Soporte de biodiversidad y Oferta continúa.

Fuente: INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLT – FUNDACIÓN ALMA. Deterioro de los humedales en el Magdalena Medio, 2013.

La cuenca del Magdalena Medio es igual a 31 181 Km², las hectáreas Complejo Cenagoso: 889 mil Ha, bosques,

1887. Decreto Reglamentario 1541 de 1978 En aguas subterráneas existe una marcada tendencia de utilizar la caracterización hidrogeoquímica para definir la calidad del agua en función de su potencial aprovechamiento para diferentes propósitos

Elaborado por

Kelly Cristina Torres Angulo
Biologa Marina

Julieta Gonzalez
Ing Ambiental y Sanitaria

Ana Rosa Avila Rodriguez
Ing Ambiental y de Saneamiento

Carlos Meza Naranjo
Ing Ambiental y de Saneamiento



SC5544-1



**PROYECTO CONJUNTO:
CETAMB-LAB / ACVC-RAN / UNIPAZ-EIMS**

Documento Base Propuesta: 30/07/2015

TITULO:

Desarrollo de sistemas de pretatamiento y tratamiento para la remoción de Mercurio en aguas y suelos contaminados por actividad minera de oro en la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra - Colombia

CONTRAPARTES:

- ✓ CETAMB- LAB, UNIVERSIDAD DE BRESCIA (ITALIA)
- ✓ ACVC-RAN, ASOCIACIÓN CAMPESINA DEL VALLE DEL RÍO CIMITARRA – RED AGROECOLÓGICA NACIONAL (COLOMBIA).
- ✓ INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ, CON EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA ANIMAL - PROCA. (COLOMBIA).

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación busca documentar el pretamiento y tratamiento de aguas y suelos contaminados por mercurio, en la zona rural y minera de los municipios de Segovia y Remedios del nordeste de Antioquia - Colombia, que hacen parte de la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra ZRC-VRC, lo anterior debido a un manejo inadecuado del mercurio en el proceso de extracción de oro y una deficiente gestión de los desechos líquidos y sólidos generados. [1]

Con la idea de darle viabilidad desde el punto práctico a propuestas de tratamiento a la contaminación, se hace necesario implementar tecnologías apropiadas a bajo costo, bajo impacto ambiental y aceptabilidad social, utilizando por ejemplo tecnologías de fitoremediación con especies vegetales bioacumuladoras de mercurio en suelos y aguas, para remover contaminantes o para convertirlas en sustancias inofensivas. [2]

La investigación pretende contribuir a la búsqueda de soluciones prácticas, dando continuidad a investigaciones como por ejemplo la aplicación de especies vegetales en la recuperación de suelos y aguas, como pueden ser: *Diffenbahia seguina*, *Helliantus annus*, *Lippia alba*, *Lippia organoides*, quienes han demostrado a nivel de laboratorio buen potencial de acumulación de mercurio [2], además en avanzar en investigaciones donde se han comprobado los efectos de la contaminación acuática en Colombia y tratamientos de aguas contaminadas con mercurio [3,5], así como la evaluación en terreno de la capacidad de remoción de mercurio total en aguas contaminadas en la región minera de la ZRC-VRC, utilizando las especies vegetales como *Eichhornia crassipes*, *Marsilea quadrifolia* y *Ludwigia helminthorrhiza* [6].

El diagnóstico de los niveles de contaminación y la verificación de la capacidad fitorremediadora de especies vegetales, se determinará utilizando la técnica de cuantificación de mercurio por espectrometría de absorción atómica acoplada a aditamentos de pirólisis y vapor frío para el análisis de muestras sólidas y líquidas respectivamente [2,4], con el cual cuenta el Centro de Cromatografía y Espectrometría de Masas (CROM-MASS), de la Universidad Industrial de Santander, en Bucaramanga.

El desarrollo de esta investigación está ligada a la interrelación entre las comunidades organizadas mineras y campesinas de la Zona de Reserva Campesina, la Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra – Red Agroecológica Nacional – ACVC-RAN y las universidades con sus centros de investigación, como lo son: la Universidad de Estudios de Brescia – Italia, con el Laboratorio de documentación e investigación de tecnologías apropiadas para la gestión del ambiente en países con recursos limitados CETAMB-LAB y el Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ con el Grupo de Investigación en ciencia animal - PROCA.

Quiénes a partir de acuerdos de colaboración y cooperación académica mutua facilitarán el dar cumplimiento a las diferentes fases de la investigación como son el diagnóstico de las condiciones actuales de contaminación, identificación de las especies vegetales, pruebas experimentales piloto y experimentación en campo, directamente en las zonas y comunidades afectadas, esto para la validación de los resultados obtenidos.

Como resultado de la investigación se obtendrá una valoración técnica, ambiental y económica para implementar sistemas de tratamiento por fitorremediación o síntesis del mercurio con especies vegetales para el agua y suelos. La investigación tiene un estimado \$448.653.848 de pesos colombianos aproximadamente unos 150.000 Euros. Su desarrollo está previsto para realizarse en 12 meses.

2. JUSTIFICACIÓN

Se plantea un escenario de trabajo investigativo multidisciplinario, donde confluyen diferentes propuestas y perfiles académicos e investigativos, quienes han dado el aval para desarrollar la investigación conjunta como lo son:

- ✓ El Departamento de Ingeniería Civil, Arquitectura, Territorio, Ambiente y Matemática de la Universidad de Estudios de Brescia, con su centro de investigación CETAMB-LAB *Laboratorio de investigaciones en tecnologías apropiadas para la gestión del ambiente en países con recursos limitados*, que sustenta el programa de Doctorado en Ingeniería Ambiental curriculum: Metodologías y Técnicas Apropriadas para la Cooperación Internacional al Desarrollo, con una amplia experiencia en temas de gestión ambiental utilizando tecnologías apropiadas a bajo costo en comunidades vulnerables. [7]
- ✓ El Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ con el Grupo de Investigación en Ciencia Animal - PROCA. [8]
- ✓ La Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra – Red Agroecológica Nacional ACVC – RAN, con su Zona de Reserva Campesina del valle del río Cimitarra [9], zona de estudio y de desarrollo de investigaciones con una alta capacidad organizativa de las comunidades en el territorio.

El potencial es alto para implementar desarrollos investigativos y conocimientos, partiendo de los objetivos comunes de las partes, para trabajar por la solución de una problemática ambiental muy importante en Colombia y muchos otros lugares del mundo, como lo es la contaminación de suelos y aguas por el mercurio. Esta investigación estará marcada por los aportes de acuerdo a las potencialidades de cada actor, claramente avanzando en el trabajo definido por las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, de fomento a la investigación y la innovación. [10,11]

Donde construir de la mano con las comunidades campesinas y mineras que conocimiento y que este sea un instrumento de desarrollo local, será el argumento guía de esta investigación, sustentada en la estrategia de incentivo a la formación, consolidación de capacidades, fortalecimiento institucional, organizativo y proyección internacional [11], además se identifica de la investigación planteada un claro fomento a la innovación, posibilidades de intercambio de conocimiento a nivel internacional, así como un fortalecimiento del recurso humano para la investigación y la innovación colombiana [10], así como el fortalecimiento organizativo y técnico de las comunidades campesinas y mineras de la región que está siendo afectada por la contaminación con mercurio.

3. SÍNTESIS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

3.1 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL IDENTIFICADA

La producción de oro en Colombia juega un papel muy importante en su economía, en los últimos años la minería de oro ha generado controversia debido a su alto impacto sobre el medio ambiente y la salud humana. Esta extracción se ha incrementado en más del 300% desde 2006; situando al país en el quinto lugar del ranking de productores en América Latina, superado por Perú, México, Argentina y Brasil. [16]

La producción de oro en Colombia es de alrededor 55 toneladas anuales. De ellos, aproximadamente el 91% proviene de minas ubicadas en los departamentos de Chocó (24.500 kg), Antioquia (19.000 kg) y Bolívar (5.700 kg); el 9% restante la producción se debe principalmente a los depósitos presentes en los departamentos de Caldas, Cauca, Huila, Nariño, Valle del Cauca, Tolima, Santander y Norte de Santander. [17]

La producción, sigue aumentando de forma significativa con el descubrimiento de nuevas áreas mineras como por ejemplo en la Serranía de San Lucas (Bolívar) y Nordeste Antioqueño. Esta región abarca más de 1,5 millones de hectáreas y se considera "la mayor mina de oro en América Latina." Además, el área de minería de la Colosa, ubicada en el municipio de Cajamarca (Tolima), se considera entre las siete minas de oro más productivas en el mundo. [18] En Colombia como en otros países productores de oro, existe el fenómeno de la minería artesanal de pequeña y mediana escala, que es responsable de aproximadamente el 20-30% de la producción mundial de oro, esta recurre al uso del mercurio para separar y extraer el metal precioso. [19]

El uso del mercurio permite que mineros individuales puedan realizar todo el proceso de manera independiente, sin depender si multinacionales o grandes capitales. [20] Desde el punto de social, este tipo de minería se asocia con la pobreza, la informalidad y la ilegalidad, pero a

veces es el único medio de subsistencia de las comunidades rurales, donde las alternativas económicas son limitadas. [21] Es importante destacar la diferencia entre la minería informal e ilegal: el término que se refiere al ejercicio de la actividad ilegal de extracción y explotación de minerales ocurre cuando los trabajadores no poseen el título minero (Autorización o licencia) dado por las autoridades mineras. [22] La extracción informal, sin embargo, define una serie de condiciones en las que se encuentran los mineros, estas incluyen, además de la situación de ilegalidad, también deficiencias en el proceso y la gestión productiva, ambiental, la asistencia técnica-tecnológica, precarias condiciones de la salud y la seguridad en el trabajo. [23]

Colombia es uno de los principales importadores de mercurio en el mundo, cerca de 130 toneladas fueron importados en 2011, el 75% de los cuales fueron utilizados en la minería artesanal. [24] Suponiendo que para toda la producción de oro se usó mercurio para el proceso de concentración, se podría estimar, aproximadamente, sobre la base de una producción de 54 toneladas de oro, un consumo de mercurio de 2,4 g para producir 1 g del metal precioso. Del mercurio utilizado aproximadamente 0,3 g se pierde en el agua con los desechos y alrededor de 1 g es emitido a la atmósfera en el tratamiento térmico de separación de la amalgama. [20]

Según el censo de la actividad minera realizada en 2011, hay 4.134 minas de oro en Colombia, de los cuales 550 tienen su actividad minera formalizada, mientras 3584 no lo están, esto significa que el 87% de la minería de oro es informal e ilegal. Las condiciones socio-económicas de los mineros artesanales en Colombia son precarias, son poblaciones típicamente de escasos recursos económicos, y esencialmente de origen rural, con un bajo nivel de educación y bajo acceso a programas sociales del Estado. Según el censo, el 64% de los mineros de oro ha completado solamente la educación primaria y el 20% de ellos son analfabetos. [27]

3.1.1 El Mercurio en la salud humana

Son conocidos los efectos tóxicos del mercurio en seres humanos, donde de acuerdo al grado de exposición, edad sexo, estado nutricional, edad, dosis, duración de la exposición, vía de exposición en el cuerpo se puede manifestar afectando el sistema nervioso, sistema circulatorio, producir dolores de cabeza crónicos, afectar los riñones, coyunturas, pérdida de la memoria, temblores. [13,14] Por consecuencia de la contaminación por mercurio, el daño neurológico puede considerarse el más importante, en especial en los niños, cuyo sistema nervioso aún está en desarrollo, son típicos los cambios de comportamiento, temblores en las manos, pérdida de funciones sensoriales, en particular la audición y la visión, disminución o alteración en la coordinación de movimientos, problemas neuro-psiquiátricos, hiperactividad, e irritabilidad, entre muchos otros. [15]

El mercurio causa efectos negativos en el cuerpo humano, como resultado de su afinidad hacia la fracción del azufre contenido en proteínas y en aminoácidos, tales como glutatión y cisteína. Los efectos toxicológicos varían dependiendo de las especies de mercurio y el modo de exposición, en concentraciones más altas, se producen problemas en el riñón, tiroides, insuficiencia pulmonar, cambios en la pérdida de la visión y la audición. Exposiciones de corta durabilidad, pero en altas concentraciones, causa daño a los labios, irritación pulmonar, opresión en el pecho, tos, náuseas, vómitos, diarrea y aumento de la presión arterial. [25]

El efecto adverso más grave es la formación de glomerulonefritis autoinmune (inflamación del riñón). La ingestión accidental en niños determina efectos cardíacos (aumento del ritmo cardíaco y alta tensión arterial), tomar (ingerir o beber) Hg inorgánico también puede causar un daño significativo para el sistema digestivo y el riñón, además, la exposición cutánea de mercurio divalente causa problemas a la epidermis (Dermatitis). Otra investigación indica el mercurio como un mutágeno que puede producir alteraciones del sistema nervioso, especialmente durante el las etapas de desarrollo en los seres humanos, los índices de neurotoxicidad incluyen déficit neuroconductual, pérdida neuronal, ataxia, trastornos visuales, alteración la función auditiva, parálisis y muerte. Los signos clínicos más comunes observados en adultos expuestos a metilmercurio son alteraciones sensoriales, temblores, constricción del campo visual y la dificultad en caminar y muestran daño en el sistema nervioso central y periférico. Los bebés nacidos de mujeres expuestas a altos niveles de metilmercurio durante el embarazo, muestran una variedad de anomalías neurológicas asociadas con el desarrollo, tales como la dificultad empezar a caminar y hablar, alteración del tono muscular y resultados bajos en las pruebas neurológicas. [26]

3.2 ZONA DE ESTUDIO

La zona minera de estudio se encuentra a 40 Km equidistante de los municipios de Segovia y Remedios en el departamento de Antioquia, ubicada en el en el centro-norte de Colombia a 240 Km aprox. de la ciudad de Medellín. La zona se encuentra aproximadamente a 550 msnm, temperatura máxima de 35°C y mínima de 15°C, humedad del 85 - 90%. Son comunidades donde la actividad económica gira alrededor del oro, las condiciones de servicios públicos, salud, educación son precarias. [1] La figura 1. Muestra la ubicación en Colombia de la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra en Colombia.

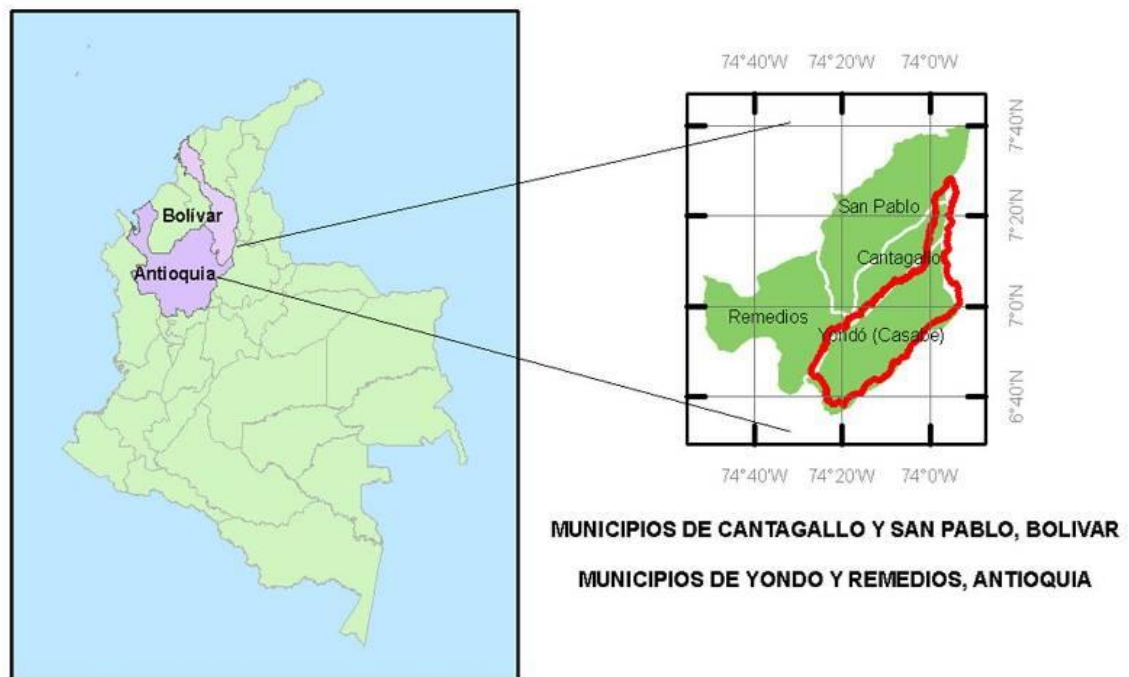


Figura 1. Ubicación de la Zona de Reserva Campesina – VRC en Colombia
Fuente. Plan de Desarrollo Sostenible ZRC-VRC, 2012-2022

Por sus características la zona se puede considerar de selva húmeda tropical, donde campesinos y mineros la han venido colonizando, ganándole terreno a la selva para adecuar los terrenos para la ganadería, agricultura y actividades propias de la minería del oro, la zona presenta una topografía bastante irregular, actualmente presenta grandes zonas deforestadas, siendo muy común encontrar terrenos bastante áridos, con escasas fuentes de agua o no aptas para consumo humano.

La zona de estudio es de aproximadamente 150 Km², donde se encuentran minas de oro que trabajaban de forma artesanal desde hace más de 40 años. Se identificaron en la actualidad unas 10 minas de oro de socavón y unas 5 máquinas retro excavadoras distribuidas en el territorio para sacar oro de las vegas de los ríos y quebradas. Son procesos productivos de tipo artesanal, precarios desde el punto de vista tecnológico, de tratamiento y gestión de los residuos generados, que ocasionan un altísimo impacto ambiental en la zona, ya que tanto las minas de socavón, como el sistema de extracción por retro excavadora, utilizan el mercurio sin ningún tipo de control en su proceso productivo.

De acuerdo a las visitas técnicas exploratorias realizadas en la ZRC-VRC entre el 2010 y 2012 y al Plan de Desarrollo Sostenible de la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra 2012 - 2022 [1], en los componentes de minería y medio ambiente, se identificaron problemas de contaminación de aguas y suelos, ligados al inadecuado manejo del mercurio en el proceso de extracción de oro, en alrededor de 6 comunidades, cada una con una población para un promedio de 200 habitantes.

En procesos productivos artesanales globales a nivel internacional, se encontraron datos en promedio, donde para procesar 60 Kg de piedra triturada se utilizan 30 litros de agua por y 80 g de mercurio, esto independientemente de la cantidad de oro presente dentro del material aurífero. Un balance de masa de 10 centros de producción mostró que el 50% del mercurio utilizado en el proceso se pierde: el 46% en los residuos sólidos y líquidos y 4% durante el proceso de separación térmica. [26]

Para el caso de la región de estudio, el dato promedio de consumo de mercurio es de 2 Kg de Hg por tonelada de material de la mina, de los cuales 1 Kg de mercurio se pierde, sea en el proceso de lavado y en proceso de calentamiento de la amalgama oro-mercurio, que generalmente no tienen sistemas de control de emisiones y donde se pierde en promedio un 50% por peso original de la amalgama. En ese sentido se tiene que para procesar al mes en promedio 350 toneladas de material de la mina y los sedimentos de los ríos, las pérdidas de mercurio sea a los efluentes de agua, suelos y aire llegan a los 700 Kg de mercurio mensuales aproximadamente [1]. La Figura 2, muestra la ubicación de la zona de comunidades mineras que se encuentran al interior de la Zona de Reserva campesina del Valle del río Cimitarra.

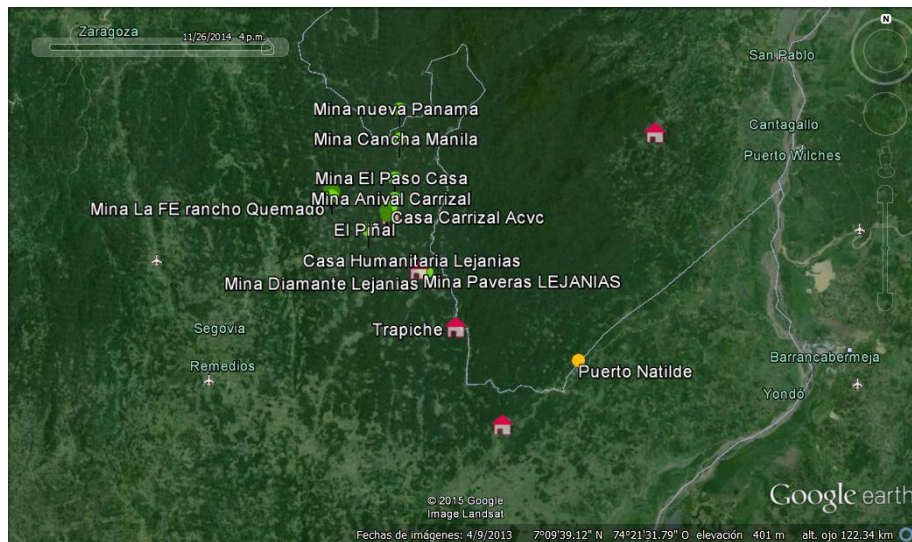


Figura 2. Zona de comunidades mineras de la Zona de Reserva Campesina.
Fuente Google Earth

La situación es crítica, teniendo en cuenta que la mayoría, por no decir todas las comunidades tienen sus bocatomas de agua para consumo humano, sin ningún tipo de control y tratamiento, en las quebradas y ríos de la zona, por lo general aguas abajo de donde son vertidos los desechos líquidos de las minas y algunas retroexcavadoras. Es claro el panorama de contaminación de suelos, aguas superficiales que aguas abajo se utilizan para consumo humano, consumo animal, riego de cultivos y que luego son afluentes del río Cimitarra y del río Magdalena.

Esta situación genera un gran desafío desde el punto de vista profesional e investigativo para contribuir a la solución de estos problemas, frente a la necesidad de tratamiento y recuperación de fuentes de agua para consumo humano y suelos contaminados por mercurio, así como para mejorar los procesos productivos de las minas en la región, utilizando metodologías y tecnologías apropiadas para su gestión ambiental. Siendo las tecnologías apropiadas, técnicas innovadoras que tienen como fin específico, garantizar la sostenibilidad ambiental en los recursos agua, suelo o aire, que se basan en proporcionar soluciones rápidas, eficaces, de bajo costo y en el que se pueden utilizar técnicas como la fitorremediación, entre otras.

3.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

Verificar metodologías y técnicas apropiadas para la descontaminación de aguas y suelos contaminados con mercurio, como métodos prácticos y factibles desde el punto de vista social, ambiental, biológico y económico como lo es la fitorremediación.

3.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la tecnología apropiada y verificar la capacidad para remediar la contaminación con mercurio en agua y suelos.
- Continuar con investigaciones previas desarrolladas por: CETAMB-LAB, UNIPAZ y ACVC sobre tecnologías apropiadas para tratar aguas y suelos contaminados con mercurio.
- Evaluar mediante la utilización de pruebas piloto, en campo, el potencial de Fitorremediador de especies de plantas macrofitas y emergentes, existentes en algunos ecosistemas acuáticos de la zona de reserva campesina del valle del río cimitarra (ZRC-VRC), afectados por contaminación de mercurio.
- Generar espacios para la transferencia tecnológica y apropiación social del conocimiento con las comunidades de la zona estudio, ofreciendo a los pobladores y mineros capacitación para una buena gestión de los residuos sólidos y líquidos generados en las diferentes minas y zonas de extracción de oro.

3.6 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Este proyecto entre: la Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra ACVC, el Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, su Grupo de Investigación en Ciencia Animal - PROCA y el CETAMB-LAB, de la Universidad de Estudios de Brescia de Italia, se desarrollará con los siguientes componentes, actividades generales y específicas que se pueden apreciar en la siguiente tabla:

COMPONENTES	ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS
1. Identificación, diseño e implementación de tecnologías apropiadas a bajo costo para el tratamiento de aguas y suelos contaminados por Mercurio en comunidades rurales mineras de la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra - Colombia	1.1 Caracterización de la Zona minera en específico 6 comunidades mineras de la zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra. Descripción de las actividades mineras, producción/proceso productivo, balances de masa de materias primas, impacto ambiental de la actividad productiva, organización comunitaria, condiciones laborales. Definición de los lugares donde instalarán los sistemas experimentales de tratamiento aguas y suelos contaminados.	Análisis de información primaria y secundaria. Talleres con las comunidades y visitas de campo: aplicar encuestas, entrevistas a los pobladores y trabajadores de la zona minera. 1 Taller por Comunidad de la Zona minera, junto con recorrido al sector minero de la comunidad. total 6
	1.2 Determinación de los niveles de contaminación por mercurio en suelos y aguas en las 6 comunidades de la Zona minera de la Reserva Campesinas. Caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua de la zona.	Mediante análisis de laboratorio: Análisis de muestras de agua para determinar contaminación fisicoquímica y microbiológica de agua y suelos. Caracterización de las aguas que usa las comunidades para consumo humano. Muestreo de contenido de Mercurio de algunas especies de peces, plantas y pobladores. 10 análisis de mercurio en cada comunidad , mas análisis microbiológicos (4) y fisicoquímicos (6) total: 30 resultados por comunidad.
	1.3 Determinación de los balances de masa del mercurio en el agua residual de la zona minera: estudio de la sedimentación, SST, volatilización del agua y del contenido de mercurio en los sedimentos en laboratorio.	30 analisis de laboratorio para estudio de la sedimentación, SST, volatilización del agua y del contenido de mercurio en los sedimentos. .
	1.4 Diagnóstico de disponibilidad y potencialidad de recursos, materiales y biodiversidad del sitio, aptos para ser aplicados como tecnologías apropiadas de bajo costo para la descontaminación de mercurio.	Mediante recolección de información bibliográfica, investigaciones precedentes regionales, nacionales, internacionales, estudios, tesis, libros; sobre disponibilidad y potencialidad de recursos, materiales y biodiversidad del sitio presentes en las Zonas de Reserva Campesina para resolver los problemas de contaminación de suelos y aguas por mercurio. 1 informe técnico
	1.5 Identificación participativa de la tecnología apropiada pertinente (tratamiento y pretatamiento), su aceptabilidad social y ambiental.	Basados en la recolección de información técnica de centros de investigación, entes locales, regionales y nacionales; desarrollar talleres para aplicar la metodología de Análisis multicriterios AMC, con el objetivo de definir la tecnología apropiada a bajo costo para el pretatamiento y tratamiento de aguas y suelos contaminados por mercurio. 1 informe técnico
	1.6 Instalación en terreno (Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra) de las tecnologías apropiadas para el tratamiento y/o recuperación de aguas y suelos contaminados con Mercurio.	Montaje de plantas piloto tecnología apropiada para pretatamiento, tratamiento (sedimentadores, filtros, biofiltros...). 50 análisis de Hg
	1.7 Verificación del cumplimiento normativo ambiental y sanitario vigente de los parámetros para el agua y suelos	Mediante análisis de laboratorio en los lugares de los montajes. 1 informe técnico
	1.8 Sistematización de la información y socialización de los resultados	Mediante talleres con las comunidades. Informe técnico
2. Fortalecimiento de capacidades comunitarias para la gestión del ambiental de aguas y suelos contaminados por mercurio y Cianuro	2.1.Sensibilización y educación sobre la gestión apropiada del agua y los residuos de la actividad minera	Talleres con la comunidad. 3 talleres - Informe técnico
	2.2.Capacitación de personal local en operaciones de instalación, tratamiento y mantenimiento de los sistemas de tratamiento y recuperación de aguas y suelos contaminados por Hg	Talleres con personal seleccionado para ser capacitado 3 Talleres con la comunidad. Total talleres 9
	2.3.Conformación de Red de Comités Ambiental minero	3 Talleres con la comunidad. Total talleres 9
	2.4. Intercambio de experiencias, visitas, eventos académicos, elaboración de artículo científico	3 Talleres con la comunidad. Total talleres 9

3.7

RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

- Validar las metodologías y tecnologías apropiadas desde el punto de vista técnico y económico, social para tratar y recuperar aguas y suelos contaminados con mercurio.
- Los resultados de este proyecto informarán de las diferentes capacidades de bioacumulación o fitorremediación o síntesis del mercurio en las especies vegetales escogidas para experimentar.
- Se espera un fortalecimiento institucional entre los centros de investigación y universidades implicadas en el proyecto, que posibilite seguir avanzando en la solución de otros problemas de tipo ambiental en Colombia.
- Fortalecer el trabajo organizativo de las comunidades agrupadas en la ACVC-RAN y que viven al interior de la ZRC-VRC, en torno al adecuado uso del mercurio y los residuos generados por el proceso productivo de extracción del oro.
- Seis comunidades rurales mineras de la Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra ZRC-VRC, dispondrán de sistemas sostenibles de tratamiento de aguas y suelos contaminados con Mercurio.
- Las comunidades campesinas y mineras apropiarán tecnologías a bajo costo para reducir el impacto ambiental de la actividad minera y estarán en capacidad de darles mantenimiento y replicar su implementación en otras comunidades.
- La Zonas de Reserva Campesina dispondrá de una red de Comités de Gestión Sostenible en la actividad productiva del oro, que promoverá el cuidado del agua, suelos y la implementación de tecnologías apropiadas para su tratamiento y recuperación.

3.9 PRESUPUESTO

Anexo

4. IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN PARA COLOMBIA

Es claro que la investigación que se pretende desarrollar tiene un impacto directo y positivo para Colombia ya que se desarrollará en el territorio campesino y minero, contribuirá a la solución de un problema concreto, real y crítico que concierne a las comunidades rurales mineras.

Permitirá a través de alianzas estratégicas entre universidades y centros de investigación en Colombia e Italia, el trabajo conjunto para el fortalecimiento de los perfiles profesionales y científicos de las personas que se involucren en esta investigación.

Esta investigación vislumbra un impacto positivo para la región ya que permitirá posicionarla como un referente de cooperación técnica para universidades italianas y europeas que trabajan en el ámbito de la temática ambiental y sanitaria en Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

1. PLAN DE DESARROLLO SOSTENIBLE, Zona de Reserva Campesina del Valle del río Cimitarra, Sector Minería. (ACVC-RAN, INCODER, CDPMM). 2012. P 195 -218,
2. REYES N; DUARTE F. Evaluación de la capacidad bioacumuladora de mercurio de siete especies vegetales. Tesis de grado, Química, 2008; 8 ,57,58
3. MANCERA N. ÁLVAREZ R. Estado del conocimiento de las concentraciones de mercurio y otros metales pesados en peces dulceacuícolas de Colombia, Acta Biológica Colombiana, Vol. 11 No. 1, 2006, 3 – 23
4. MUÑOZ F; DELGADO J. Determinación del mercurio en suelos de Bucaramanga utilizando un pirolizador acoplado a un detector de Hg basado en espectroscopía de absorción atómica diferencial de zeeman. Tesis de grado 2006; 172 -173
5. JIMÉNEZ A. Interacción del mercurio con los componentes de las aguas residuales. Tesis de grado, Ingeniería Química. 2005; 16,17,172
6. GARBELINI M. Sviluppo di un sistema di fitodepurazione per la rimozione del mercurio dalle acque di scarico derivanti dall'attività di estrazione dell'oro, in Colombia, Università degli Studi di Brescia (Italia), 2015
7. Università degli Studi di Brescia, CeTAmbLAB - Laboratorio di ricerca sulle tecnologie appropriate per la gestione dell'ambiente nei Paesi a risorse limitate <http://www.ing.unibs.it/~cetamb/>
8. Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, Barrancabermeja (Colombia) <http://www.unipaz.edu.co>
9. ACVC-RAN Asociación Campesina del Valle del río Cimitarra – Red Agroecológica Nacional. <http://www.prensarural.org/spip/spip.php?rubrique7>
10. DOCUMENTO COMPES 3582, Política nacional de ciencia tecnología e innovación, 2010; 35
11. COLCIENCIAS, Colombia construye y siembra futuro, política nacional de fomento a investigación y la innovación. 2008; 29, 33
12. SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA, Guía de buenas prácticas ambientales para la pequeña minería, 2003; 6
13. AZEVEDO F.A. Toxicología do Mercurio. Sao Paulo, Brasil 2003; 7,187
14. FERNANDEZ, BARROS. Toxic Effects of Mercury on the Cardiovascular and Central Nervous Systems. 2012
15. British Geological Survey (2012) World mineral production 2006-2010 Keyworth, Nottingham, British Geological Survey, London
16. Ministerio del Medio Ambiente (MMA) (2002) Diagnóstico y proyecciones de la gestión minero ambiental para las regiones auríferas de Colombia. Bogotá, Colombia
17. Idarraga F, Vélez H (2010) Conflictos socioambientales por extracción minera en Colombia <http://www.censat.org/censat/pagemaster/0qmgpfuh9zfaaghwnzahryo2ahvq1w.pdf>
18. Veiga MM, Maxson P, Hylander LD (2006) Origin of mercury in artisanal and small-scale gold mining. Journal of Cleaner Production 14:436-447
19. Telmer K, Veiga MM (2009) World Emissions of Mercury from Artisanal and Small Scale Gold Mining In Pirrone N, Mason R (eds) Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere. Springer, New York, USA, pp 131 172
20. Hilson G, Pardie S (2006) Mercury: an agent of poverty in Ghana's small-scale gold mining industry Resources Policy 31 (2):106-116

21. Chaparro E (2002) Actualización de la compilación de leyes mineras de catorce países de América Latina y el Caribe Volumen II. CEPAL División de Recursos Naturales e Infraestructura, Santiago de Chile, Chile.
22. International Institute for Environment and Development (IIED) World Business Council for Sustainable Development (2002) Minería Artesanal y en Pequeña Escala. En: Abriendo brecha: minería, y desarrollo sustentable, Londres, Inglaterra.
23. Cordy P, Veiga MM, Salih I, Al-Saadi S, Console S, Garcia O, Mesa L, Velásquez-López P, Roeser M (2011) Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution. *Science of the total Environment* 410:154-160.
24. MORRISON, K. A., E. S. KUHN, AND C. J. W ATRAS. 1995. Comparison of three methods of estimating atmospheric mercury deposition. *Environ. Sci. Technol.* 29: 571–576.
25. Nakagawa R., Yumita Y., Hiromoto M. (1997) Total mercury intake from fish and shellfishba Japanese people, *Chemosphere*, 35: 2909-2913.
26. Cordy P, Veiga MM, Salih I, Al-Saadi S, Console S, Garcia O, Mesa L, Velásquez-López P, Roeser M (2011) Mercury contamination from artisanal gold mining in Antioquia, Colombia: The world's highest per capita mercury pollution. *Science of the total Environment* 410:154-160
27. Ministerio de Minas, Gobierno de Colombia. Censo Minero 2010 – 2011 <http://www.minminas.gov.co/censominero>



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



**INFORME DE ACTIVIDADES
CURSO DE FOTOTRAMPEO
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ
2016**





CURSO DE FOTOTRAMPEO

Lugar: Auditorio Central, Centro de Investigación Santa Lucía, UNIPAZ.

Hora: 3:00 a 5:00 pm

Fecha: 11 de febrero de 2016

Capacitadores: Biólogos William Bonell y Alejandro Montañez. Investigadores Wildlife Conservation Society (WSC).

Temática: Curso de configuración y manejo de cámaras trampa.

Desarrollo:

1. Uso y manejo de cámaras trampa
2. Configuración de cámaras trampa (Protocolo)
3. Ejercicio práctico de configuración
4. Ejercicio práctico de instalación en campo
5. Cierre.

Registro fotográfico.

1. Uso y manejo de cámaras trampa



2. Configuración de cámaras trampa (Protocolo)

Ver Anexo.



U n i d o s s o m o s m a s



3. Ejercicio práctico de configuración



4. Ejercicio práctico de instalación en campo



U n i d o s s o m o s m a s



UNIPAZ
Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
NIT 800.024.581-3



U n i d o s s o m o s m a s

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561 - 304 576 2211/ 6025185/ 6025419/ 6026100
informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co
Barrancabermeja/ Santander/Colombia



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

**ACUERDO No. 095-16
(01 de septiembre de 2016)**

**POR EL CUAL SE APRUEBA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO
“INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MODELOS ALTERNATIVOS DE
ORDENACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL, BARRANCABERMEJA, SANTANDER”**

EL CONSEJO ACADÉMICO DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ
En uso de sus atribuciones reglamentarias y,

CONSIDERANDO

- a. Que la Ley 388 del 18 de julio de 1997, Por el cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones, la cual define el objeto del Ordenamiento del territorio como un complemento de la planificación económica y social con la dimensión territorial, buscando racionalizar las intervenciones sobre el territorio y orientar su desarrollo y aprovechamiento sostenible.
- b. Que la Ley 1454 del 28 de junio de 2011, Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones, en la cual se define el ordenamiento territorial como un instrumento de planificación y de gestión, soportado por unos principios rectores, dentro de los cuales se contempla el principio de participación, concertación y cooperación para que los ciudadanos tomen parte activa en las decisiones que inciden en la orientación y organización territorial.
- c. Que la Misión de UNIPAZ, propende por la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, formando mujeres y hombres que con dignidad trabajen por la paz y la armonía con la naturaleza.
- d. Que el Consejo Académico de UNIPAZ mediante Acuerdo CAC No 008 del 22 de enero de 2004, establece que el Programa de Investigación en UNIPAZ es un conjunto de líneas de investigación relacionadas entre sí, que contemplan metas y objetivos orientados a la solución de problemas nacionales y fundamentalmente regionales.
- e. Que en ese sentido, se consideró necesario adoptar el programa de Investigación de la Institución, mediante Acuerdo CAC-068-07 de diciembre 18 de 2007.
- f. Que el Consejo Académico de UNIPAZ aprobó mediante Acuerdo CAC-09-1-09 del 26 de Marzo de 2009, EL PROTOCOLO PARA EL RECONOCIMIENTO Y FORMALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE UNIPAZ.
- g. Que el Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ tiene dentro del Proyecto Educativo Institucional - PEI, la Política de Responsabilidad frente al medio ambiente, con el propósito de proteger los procesos naturales, la diversidad de fauna y flora y el medio ambiente en general, a través de mecanismos de Educación y promoción; uso de tecnologías limpias; manejo de desechos; y buen uso de recursos no renovables.



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

- h. Que la institución debe proponer la generación y el fortalecimiento de condiciones apropiadas para el desarrollo de las actividades investigativas como requisito indispensable para consolidar una cultura de investigación.
- i. Que dentro de la consigna adoptada por UNIPAZ, en su Misión y la Política de Responsabilidad frente al medio ambiente, en el año 2013, el Instituto Universitario de la Paz, elaboró una propuesta para la empresa Occidental Petroleum OXY Colombia denominada "Formulación e implementación del Bioparque regional Santa Lucia", la cuál sería financiada con recursos para el desarrollo de alternativas de compensación forestal para el campo La Cira Infantas.
- j. Que la propuesta enunciada en el literal anterior, fue presentada por UNIPAZ y la OXY a la Corporación Autónoma Regional, la cual considero que no era una propuesta de compensación sino de investigación, por lo que el proyecto no fue financiado por la empresa Occidental Petroleum.
- k. Que por gestiones realizadas por la administración de UNIPAZ el proyecto siguió su curso esta vez con el acompañamiento de profesionales del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y expertos internacionales de instituciones como la Universidad de Brescia (Italia), el politécnico de Milán (Italia) y la Institución EAWAG/SANDEC (Suiza), con los cuales se generó una propuesta base de investigación logrando consolidar un documento inicial denominado "Conservación ecológica a través de la investigación científica y la educación ambiental Barrancabermeja, Santander, Centro Oriente en el año 2014".
- l. Que en el año 2014 y en el marco de la convocatoria de Biodiversidad y Servicios Ecosistemicos de Ecopetrol S.A, UNIPAZ considero importante enviar el proyecto con los ajustes realizados en las diversas mesas técnicas. El Proyecto ajustado se denominó "Promover sistemas de manejo sostenible de los recursos naturales del Centro de Investigación Santa Lucía – UNIPAZ", sin embargo, no se obtuvo una respuesta específica de la empresa frente al documento enviado.
- m. Que frente a ese panorama, UNIPAZ consiente de la necesidad sentida del territorio por mantener la resiliencia socioecológica, adelanta gestiones para captar recursos del Sistema General de Regalías, a través de la presentación del Proyecto ante el Órgano Colegiado de Administración y Decisión-OCAD Santander.
- n. Que según lo anterior, UNIPAZ decidió radicar ante el OCAD, el Proyecto cuyo documento base correspondió al trabajo realizado con el Ministerio de Educación Nacional y las diferentes mesas técnicas, el cual tiene por denominación "Conservación ecológica a través de la Investigación Científica y la Educación Ambiental, Barrancabermeja, Santander, Centro Oriente".
- o. Que en esa instancia el OCAD después de la sustentación realizada por UNIPAZ, decidió que el proyecto debía presentarse ante el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander – CODECTI para su concepto técnico-científico.
- p. Que una vez realizada la presentación del proyecto en el CODECTI, fue remitido a la mesa técnica de COLCIENCIAS, la cual una vez revisado el documento remitió ajustes que debían realizarse por parte de UNIPAZ.

U n i d o s s o m o s m á s





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

- q. Que UNIPAZ en esa instancia considero importante generar una mesa técnica de trabajo interno, ajustando el proyecto y denominándolo “Biodiversidad y su integración en la planificación, producción y gestión de sistemas socioecológicos resilientes en paisajes rurales de Barrancabermeja, Santander”, el cuál fue presentado a COLCIENCIAS en el año 2015.
- r. Que una vez revisado se asignó fecha de sustentación frente a la mesa técnica de COLCIENCIAS. En esta sustentación los revisores consideraron fundamental el desarrollo del proyecto para la región y solicitaron realizar nuevas modificaciones.
- s. Que con base a las recomendaciones dadas por COLCIENCIAS, UNIPAZ realizó los ajustes pertinentes al Proyecto presentado a COLCIENCIAS, generando el documento maestro del proyecto denominado “Investigación para el desarrollo de modelos alternativos de ordenación ambiental territorial, Barrancabermeja, Santander – 2016”, el cual fue sustentado en dos (2) oportunidades en las mesas técnicas de COLCIENCIAS en el año 2016 y se encuentra a la espera de la asignación de los recursos económicos del fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santander.
- t. Que el Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ, considera importante el proyecto denominado “Investigación para el desarrollo de modelos alternativos de ordenación ambiental territorial, Barrancabermeja, Santander”, como medida de fortalecimiento de la plataforma social y generación técnico-científica a partir del desarrollo de investigaciones para la generación de modelos de ordenamiento predial que integren la conservación de la selva húmeda tropical, la restauración de áreas degradadas, los sistemas productivos sostenibles y el saneamiento ambiental en paisajes rurales del Magdalena medio; y con esto aportar al desarrollo sostenible del territorio.
- u. Que por lo anterior, el Rector delego a Vicerrectoría, para dirigir y presentar el proyecto de investigación en los diferentes espacios administrativos y académicos a que hubiese lugar en aras de potencializar el desarrollo adecuado del mismo.
- v. Que la Vicerrectoría conformo un comité técnico para formulación, presentación y ejecución del proyecto de investigación. Comité integrado por profesionales de las escuelas de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Escuela de Ingeniería Agronómica, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Escuela de Ciencias, además de un comité externo con expertos en las diversas áreas de abordaje del proyecto.
- w. Que la Institución suscribió convenios de colaboración interinstitucional con organizaciones expertas en líneas específicas del proyecto, con miras a aunar esfuerzos que permitan avanzar en los objetivos propuestos, tales como: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja – UPTC (Grupo de Investigación Sistemática Biológica – SISBIO), Fundación Panthera, entre otros.
- x. Que frente a los antecedentes enunciados en los literales anteriores, el Rector designó a la Vicerrectoría para presentar al Consejo Académico, el Proyecto denominado “INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MODELOS ALTERNATIVOS DE ORDENACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL, BARRANCABERMEJA, SANTANDER”, como Proyecto de Investigación Institucional.

A

U n i d o s s o m o s m á s





UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

- y. Que el Consejo Académico en sesión No 30 del 01 de septiembre de 2016, escucho la sustentación del proyecto de investigación enunciado en el literal anterior.
- z. Por lo anterior,

ACUERDA

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar el Proyecto de Investigación denominado "INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MODELOS ALTERNATIVOS DE ORDENACIÓN AMBIENTAL TERRITORIAL, BARRANCABERMEJA, SANTANDER", enmarcado dentro del programa de investigación de UNIPAZ denominado "APROVECHAMIENTO DE LAS POTENCIALIDADES DEL MAGDALENA MEDIO EN LA TRANSFORMACIÓN DE LAS CONDICIONES DE VIDA DE SUS POBLADORES".

ARTÍCULO SEGUNDO: El presente acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición y deroga las demás disposiciones que sean contrarias al mismo.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Barrancabermeja al primer (1) día del mes de septiembre de 2016.

OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
Presidente

JEMNYS BELTRÁN BACCA
Secretaria General



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

ACUERDO C.A.C No. 096-16 (01 DE SEPTIEMBRE DE 2016)

POR EL CUAL SE APRUEBA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER”

EL CONSEJO ACADEMICO DEL INSTITUO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ
En uso de sus atribuciones reglamentarias y,

CONSIDERANDO:

1. Que la Ley 1549 del 5 de julio de 2012, Por medio de la cual se fortalece la Institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su Incorporación efectiva en el Desarrollo territorial, define la Educación Ambiental como un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidades para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos (locales, regionales y nacionales).
2. Que la misión del Instituto Universitario de la Paz es propender por la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, formando mujeres y hombres que con dignidad trabajen por la paz y la armonía con la naturaleza.
3. Que el Consejo Académico de UNIPAZ definió mediante Acuerdo CAC No 008 del 22 de enero de 2004, que el Programa de Investigación en UNIPAZ es un conjunto de líneas de investigación relacionadas entre sí, que contemplan metas y objetivos orientados a la solución de problemas nacionales y fundamentalmente regionales.
4. Que con fundamento en lo anterior, mediante Acuerdo CAC-068-07 de diciembre 18 de 2007, el Consejo Académico adoptó el programa de Investigación de la Institución.
5. Que así mismo el Consejo Académico de UNIPAZ mediante Acuerdo CAC-09-1-09 del 26 de Marzo de 2009, aprobó EL PROTOCOLO PARA EL RECONOCIMIENTO Y FORMALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE UNIPAZ.
6. Que el Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ tiene dentro del Proyecto Educativo Institucional-PEI, la Política de Responsabilidad frente al medio ambiente, con el propósito de proteger los procesos naturales, la diversidad de fauna y flora y el medio ambiente en general, a través de mecanismos de Educación y promoción.
7. Que la Institución debe promover la generación y el fortalecimiento de condiciones apropiadas para el desarrollo de las actividades investigativas como requisito indispensable para consolidar una cultura de la investigación.
8. Que el Instituto Universitario de la Paz- UNIPAZ suscribió con el Departamento de Santander un Convenio Interadministrativo de Cooperación con el objeto de aunar esfuerzos con el fin de implementar estrategias de promoción, incorporación y permanencia en los programas formales de educación tecnológica y superior en el Departamento de Santander, siendo el sector rural foco principal de formación en valores de sostenibilidad y conservación medioambiental.
9. Que dicho Convenio interadministrativo de Cooperación contempla la promoción del componente de investigación a través de la organización en cuarenta (40) establecimientos educativos del departamento de Santander de semilleros de investigación y el desarrollo de estrategias de promoción y cuidado del medio ambiente que impacte a las comunidades educativas a través de los Proyectos Ambientales Escolares-PRAES.
10. Que el Rector del Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, delegó al equipo de extensión universitaria para la construcción en conjunto con la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento del marco histórico de los Trabajos de grado realizados por los diferentes programas académicos de UNIPAZ, en el área de Educación Ambiental con el fin de verificar la pertinencia de enfocar los esfuerzos investigativos en el proyecto de EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO

U n i d o s s o m o s m á s



ISO 9001



SC5544-1





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER, como herramienta para el cumplimiento de los objetivos y alcance trazados en el Acuerdo CAC 068-07.

11. Que la Directora de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, el Equipo de Extensión Universitaria y los docentes de la Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, construyeron el documento marco del Proyecto de Investigación titulado: "LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER", el cual fue presentado y debatido en sesión No 30 del 01 de septiembre de 2016 del Consejo Académico, decidiéndose su aprobación.
12. Que por lo anterior,

ACUERDA:

ARTICULO PRIMERO: APROBAR el Proyecto de Investigación denominado "LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN DE PAZ Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER", de conformidad con los lineamientos trazados en el documento marco que hace parte integral del presente acto administrativo.

ARTICULO SEGUNDO: Remítase copia del presente acuerdo a la Dirección de Investigación y Proyección Social.

ARTICULO TERCERO: El presente acuerdo rige a partir de la fecha de su expedición.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Barrancabermeja, al primer (01) día del mes de septiembre de 2016

OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
Presidente

JEMNYS BELTRÁN BACCA
Secretaria General



U n i d o s s o m o s m á s



INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Título. DETERMINACIÓN DE LA LINEA BASE DE FAUNA ASOCIADA A LOS RELICTOS BOSCOSOS DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

1.2 Director. Kelly Cristina Torres Angulo
Correo Electrónico. vicerectoria@unipaz.edu.co

1.3 Coinvestigador (es).
Carlos Mauricio Meza Naranjo
Sandra Milena Cuadros Ballesteros
Luis Fernando Prado Castillo.
Jhon Mario Flórez Salazar
Jesús Antonio Quintero Cardozo

Correo(s) Electrónico(s)
carlos.meza@unipaz.edu.co
sandra.cuadros@unipaz.edu.co
luisfernandoprado@gmail.com
jhon.florez@unipaz.edu.co
jesus.quintero@unipaz.edu.co

1.4 Grupo de Investigación
COL0108966 - Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental – GIAS.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta que el concepto de monitoreo tiene múltiples definiciones e interpretaciones según las entidades, instituciones, proyectos, financiadores e incluso individuos (Lindenmayer y Likens 2010; Elzinga et al. 2001), UNIPAZ adoptará y adaptará el enfoque de monitoreo de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Flórez et al. 2010), debido principalmente al contexto de gestión ambiental del territorio donde existen diversos instrumentos para la planificación, ordenación y manejo.

Flórez et al. (2010) define el monitoreo como “el estudio regular o continuo del estado de los valores objeto de conservación o de los factores que los afectan a través de una serie de mediciones tomadas en el tiempo de uno o más elementos particulares llamados variables, bajo el propósito de orientar y verificar el éxito de las acciones de manejo”; una definición que puede adoptarse para las condiciones del área de influencia directa del proyecto, principalmente en lo referente al concepto de valores de conservación (VOC), lo importante de este enfoque es que enfatiza la función del monitoreo como herramienta que permite verificar el éxito o impacto de las acciones de manejo y el énfasis requerido hacia especies que respondan a diversos criterios tales como: representatividad; endemidad; grado de amenaza; interés cultural, etc.



El monitoreo implica la colección y análisis de series de datos propios del proyecto; requiere de la articulación de metas, objetivos e indicadores del proyecto con la comprensión y aplicación de diversos elementos estructurales propios, tales como: a) su naturaleza; b) su justificación; c) objetivos, metas e indicadores; d) tiempo y actividades; e) espacio de ejecución; f) técnicas, procedimientos y metodologías; g) recursos disponibles (humanos, materiales, técnicos y financieros.); y h) determinación de responsables de su planteamiento y ejecución (Prado-Castillo 2013).

UNIPAZ desarrollará un programa de monitoreo de fauna que busque identificar las potencialidades y presiones que sufren los relictos de bosque que comprenden los relictos boscosos del Centro de Investigación Santa Lucia. El programa incluirá un sistema de indicadores para generar estrategias de conservación de los atributos bióticos presentes en el área en estudio.

Palabras clave: Complejo Boscoso, fauna silvestre, monitoreo, elementos de medición.

ABSTRACT

Given that the monitoring concept has multiple definitions and interpretations by the institutions, projects, financiers and even individuals (see Lindenmayer and Likens 2010;. Elzinga et al 2001), Unipaz adopt and adapt the approach to monitoring National Parks Natural of Colombia (see Florez et al. 2010), mainly due to the context of environmental management of the territory where there are several tools for planning, management and land management.

Florez et al. (2010) defines monitoring as "continuous regular study or state of conservation target values or factors that affect them through a series of measurements taken over time of one or more particular elements called variables, under the purpose of guiding and verifying the success of management actions "; a definition that could be adopted to the conditions of the area of influence of the project, mainly with regard to the concept of conservation values (VOC), the importance of this approach is that it emphasizes the role of monitoring as a tool to verify the success or impact of management actions and focus required to species that meet various criteria such as representativeness; endemism; degree of threat; cultural, etc.

Monitoring involves the collection and analysis of data sets own project; It requires the articulation of goals, objectives and indicators of the project with the understanding and implementation of various structural elements themselves, such as: a) their nature; b) justified; c) goals, targets and indicators; d) time and activities; e) execution space; f) techniques, procedures and methodologies; g) available resources (human, material, technical and financial).; h) determination of responsibility for their planning and execution (Prado-Castillo 2013).

UNIPAZ develop a wildlife monitoring program that seeks to identify the strengths and pressures on forest fragments comprising the wooded Research Center complex Santa Lucia. The program will include a system of indicators to develop strategies for conservation of biotic attributes present in the study area.

Keywords: Boscoso complex, wildlife, monitoring, measuring elements.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO



3.1 Planteamiento del Problema:

Los paisajes naturales del Magdalena medio han sufrido una intensa transformación de origen antrópico. Las coberturas de tipo natural hacia el 2008 ocupaban 1.424.464 hectáreas (41,6% de su extensión territorial) y los sistemas transformados 1.899.282 hectáreas (56%). Y ya en la década comprendida entre los años 2000 y 2010 se habían deforestado cerca 205.538 ha de bosques, con una tasa promedio de 20.358 ha/año.

La causa principal de transformación ha sido el reemplazo de coberturas naturales por pastizales que corresponden al 86% del total del área transformada (1.634.680 ha) en su mayoría ubicadas en los Departamentos de Santander y Bolívar. En contraste, la agricultura es escasa, y con apenas el 7% del territorio (238.611 ha) ya permite evidenciar el impacto que los procesos históricos de transformación han tenido sobre del territorio. Más crítico aún para el mantenimiento de la integridad ecológica de la región es la existencia de casi ocho mil hectáreas consideradas como degradadas concentradas principalmente en los Municipios de Morales (Bolívar), San Martín (Cesár) y Puerto Parra (Santander).

En este aspecto, Barrancabermeja no es ajena a esta dinámica extractiva y su consecuente efecto sobre la pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos que responde principalmente a: a) demanda excesiva de tales servicios producto del crecimiento económico; b) los cambios demográficos; y c) las elecciones individuales, lo que disminuye de forma decisiva las proyecciones del desarrollo sostenible para la región.

3.2 Objetivos:

Establecer la línea base de la fauna terrestre presente en los relictos boscoso del Centro de Investigación Santa Lucia – UNIPAZ, Barrancabermeja.

Objetivos específicos:

- Caracterizar los hábitats presentes en los relictos boscosos para la fauna terrestre.
- Determinar la composición de la fauna presente en los relictos boscosos del CISL.
- Identificar la estructura de la fauna presente en los relictos boscosos del CISL.
- Estimar la densidad de los diferentes grupos faunísticos presente en los relictos boscosos del CISL.
- Determinar la existencia de conflicto entre comunidad y fauna presente en el bosque.

3.3 Hipótesis o preguntas que focaliza la Investigación

El establecimiento de la línea base de la fauna terrestre presente en el complejo boscoso del Centro de Investigación Santa Lucia, identificara aspectos bióticos relevantes de bosque húmedo tropical del Magdalena medio colombiano.

3.4 Marco Teórico y Estado del Arte:

El marco conceptual de la propuesta integra además de la adaptación de los principios establecidos por Flórez et al. (2010), las consideraciones de la SER (2004) en el marco de un proceso de

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

monitoreo, donde se indican tres estrategias para hacer la evaluación: comparación directa, análisis de atributos y análisis de la trayectoria y las describe así:

- a) La comparación directa, se determinan o miden parámetros seleccionados de la referencia y de los sitios del proyecto. Se seleccionan un juego coherente de características que describe colectivamente cada jerarquía de la biodiversidad considerada de manera completa pero concisa;
- b) El análisis de atributos donde se utilizan datos cuantitativos y semicuantitativos del monitoreo programado y de otros inventarios, para evaluar hasta qué grado se ha logrado cada meta; y
- c) El análisis de la trayectoria que permite interpretar grandes juegos de datos comparativos donde se pueden graficar los datos recopilados periódicamente del área del proyecto para establecer las tendencias que conducen a las condiciones de la(s) referencia(s) ecológica(s).

De acuerdo con Elzinga et al. (2001) un buen diseño de muestreo requiere de seis pasos importantes: definir la población de interés, la unidad de muestreo más apropiada, la forma y tamaño de la unidad de muestreo, la distribución de las unidades de muestreo y por último, el número de unidades de muestreo a tomar en cuenta

Se estimará la potencia del muestreo mediante el uso de la herramienta el Programa MONITOR (Gibbs y Ene 2010) que emplea simulaciones de Monte Carlo para estimar la potencia de los programas de monitoreo, partiendo de los parámetros especificados en su interfaz, en la que se debe suministrar información sobre determinadas variables. El muestreo se realizará considerando distintas escalas de la biodiversidad y la información obtenida se integrará durante la fase de análisis.

La línea base de fauna comprenden un estudio analítico-descriptivo, realizado mediante un muestreo para determinar la riqueza, diversidad y densidad dentro de una región por tipo de hábitat o vegetación la cual servirá como herramienta para la elaboración de planes, programas o proyectos de conservación, preservación y manejo de dicha fauna.

3.5 Metodología:

3.5.1 Ubicación.

La investigación se llevará a cabo en el Centro de Investigaciones Santa Lucía (CISL) de propiedad del Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ, ubicado en las veredas El Zarzal y San Luis del corregimiento de La Fortuna, municipio de Barrancabermeja, a una distancia de 14 Km sobre la vía que conduce a la ciudad de Bucaramanga departamento Santander.

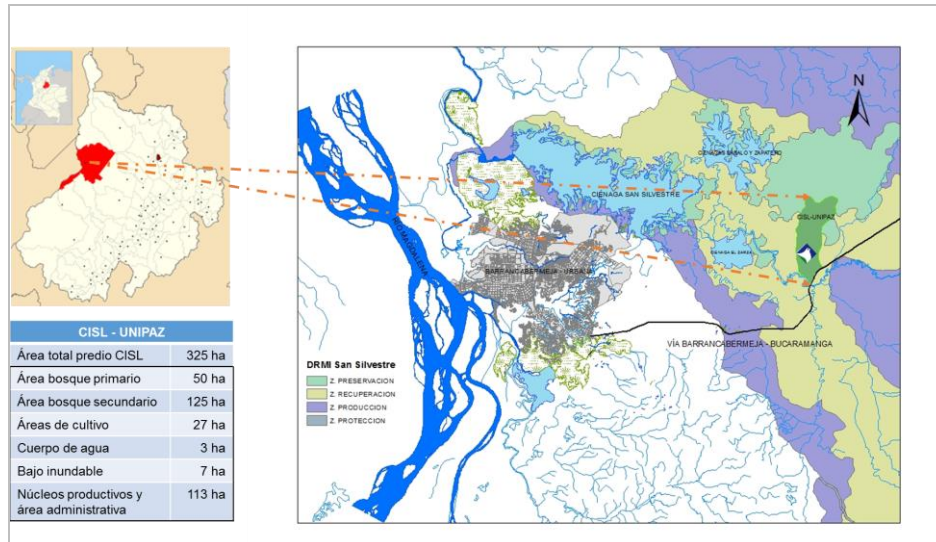
Figura 1. Ubicación área de estudio.

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

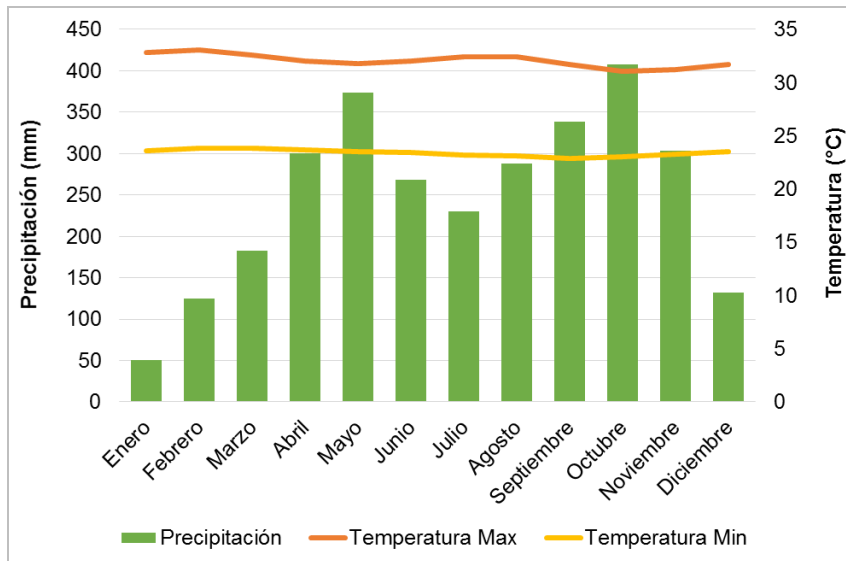


Fuente: POT Barrancabermeja (2002).

El CISEL de UNIPAZ se encuentra inmerso en el Distrito Regional de Manejo Integral de la ciénaga San Silvestre (DRMI San Silvestre) y que en su zonificación los relictos de bosque se encuentra en las categorías de preservación y recuperación, constituyéndose en áreas propicias para el desarrollo de proyectos de monitoreo ya que sus relictos boscosos pueden constituirse en zonas para el alimento, refugio y corredor de la fauna.

El área de estudio se caracteriza por presentar un régimen bimodal de lluvias, como se puede ver en la figura 2, históricamente los meses más lluviosos del año son Mayo y Octubre, mientras el mes más secos es Enero, determinando así su régimen hidrológico, durante el año se registran 3001 mm de precipitación y 197 días con lluvia, en promedio. La temperatura media anual es de 27.9°C, y la humedad del aire es de 79%.

Figura 2. Climatología Barrancabermeja.



Fuente: IDEAM, periodo 1981-2010.

Estas condiciones climáticas serán determinantes en el diseño del monitoreo, por tal motivo se tomará como tiempo de monitoreo 12 meses que involucre dichas variaciones y de esta forma poder tener una representatividad de la dinámica de las poblaciones.

3.5.2 Fase 1. Recolección de información: Se procederá a realizar una compilación y análisis de la información existente sobre los diferentes grupos faunísticos a estudiar la cual servirá para la toma de decisiones en cuanto a los posibles sitios de muestreo y el tipo de técnica de muestreo teniendo en cuenta los objetivos específicos propuestos.

Fase 2. Premuestreo: Se realizará un premuestreo para reducir la pérdida de datos debido a sitios incorrectos de muestreo, a la mala instalación o estado de las cámaras trampa y trampas; corregir errores de encuadre con las posibles rutas de desplazamiento, así como de distancia (cerca o lejos) del sendero. De igual forma, esta etapa servirá para estimar la tasa de captura, la intensidad y esfuerzo de muestreo y afinar el entrenamiento y destreza del personal teniendo en cuenta cada uno de los grupos faunísticos en estudio (anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

Fase 3. Caracterización de los hábitats:

La caracterización de los hábitats estará relacionado a los requerimientos de cada grupo faunísticos y del objetivo a desarrollar. A continuación, se presentan algunas metodologías a utilizar.

Dos buenos métodos de evaluación son los de James y Shugart (1970), especialmente para hábitats boscosos, y el de Noon (1981). Un método excelente y rápido que puede sustituir al método de evaluación de las características de la vegetación descrito más abajo, es el de MacArthur y MacArthur (1961), el cual incluye la estimación de la densidad del follaje.

Clasificación general de la vegetación:

- (1) **Tipo de hábitat:** indicar la categoría general del hábitat (bosque, chaparral, marisma, pradera, etc.)
- (2) **Vegetación arbustiva:** listar las especies de arbustos que ocupan más del 10% del área en orden

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

- (3) **Arbolado:** listar las especies de árboles que ocupen más del 10% del área en orden de abundancia.
- (4) **Altura de la vegetación:** registrar la altura media aproximada de la vegetación (en metros).
- (5) **Vegetación a nivel del suelo:** describir la vegetación a nivel del suelo registrando el nombre común de los principales grupos de especies presentes, por ejemplo, gramíneas, hierba, cactus, musgo, etc.
- (6) **En zonas húmedas:** indicar la profundidad del agua, y la presencia o ausencia de arroyos o estanques de carácter temporal.

Meteorología: durante el periodo de muestreo se realizará el seguimiento de las condiciones meteorológicas (temperatura, precipitación, radiación solar, humedad relativa, velocidad y dirección del viento) presentes en el CISL, para ello se contará con la estación meteorológica del CISL (marca Oregón).

Fase 4. Muestreo para la composición, estructura y densidad de la fauna terrestre:

Durante la ejecución del proyecto se realizará las caracterizaciones de Avifauna, Mastofauna (pequeños y medianos) y Herpetofauna. Así mismo se establecerá un sistema de información de la diversidad presente en el área del proyecto, para su reporte en el sistema SIB de Colombia. los muestreos de cada uno de los grupos faunísticos se realizarán a lo largo de un año abarcando los periodos de época seca y lluviosa. además, los diseños de muestreos deberán incluir la aplicación de la curva de acumulación de especies para asegurar la representatividad calidad de dichos muestreo.

para el cumplimiento de los objetivos específicos propuestos se propone a continuación los métodos de muestreo los cuales se deberán elegir de acuerdo con el grupo faunístico a trabajar y con los objetivos específicos a ejecutar.

Los métodos o técnicas a utilizar para la determinación de la composición de la fauna terrestre podrán ser:

Mastofauna

Se seguirán los protocolos respectivos para el estudio mediante cámaras trampa y métodos directos. Procesamiento de información para el establecimiento de un Sistema de Información Ambiental de CISL. Se usarán equipos de muestreo como: cámaras trampa, trampa Sherman (mamíferos pequeños), Tomahawk (mamíferos medianos) y de huellas, cámaras digitales.

El Método de fototrampeo seguirá como guía el protocolo de TEAM¹ (Red de Ecología Terrestre para Evaluación y Monitoreo) y el manual de fototrampeo del IAVH². Así mismo, se realizarán censo y conteos de primates y otros mamíferos arbóreos en transeptos lineales. Trampas de huellas y

¹TEAM Network. 2011. Terrestrial Vertebrate Protocol Implementation Manual, v. 3.1. Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Network, Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Arlington, VA, USA.

² Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.



seguimiento de indicios y señales en transeptos lineales y entrevista con la comunidad y revisión de información disponible.

Avifauna

Para el presente proyecto la caracterización de la avifauna se desarrollará en tres actividades:

Observación: para el inventario determinará el esfuerzo de muestreo (tiempo y distancia recorrida), recorriendo senderos preestablecidos de aproximadamente 5 km/h a velocidad constante, en las primeras horas de la mañana y hacia el final de la tarde. Esta actividad se repetirá durante 4 días en cada tipo de cobertura o hábitat definido. Se llevará registro de atributos y se de las observaciones tomando como referente los formatos de IAVH³. Así mismo, se podrá desarrollar el Método conteo por puntos. Los puntos de muestreo se espaciarán cada 100 metros a lo largo de los transeptos. Los tiempos de muestreo variaran por puestos de observación, el tiempo mínimo será de 3 minutos, estos aumentaran en zonas de descanso, claros, fragmentación de ecosistemas y donde se evidencia mayor frecuencia y abundancia de especies. El equipo que se usará para esta actividad incluye: binoculares, libreta de anotaciones y guías de campo.

1. Captura con redes de nieblas: se extenderá 200 m de red dentro del hábitat seleccionado a lo que se le denominará estación, manteniéndolas abiertas durante dos días en cada estación, se abren a la mañana (5:30-6:00) y se mantienen abiertas hasta las (10:30-11:00), se vuelven a abrir en la tarde hacia las 15:30 y se cierran entre las 18:00 y las 18:30. El equipo que se usará para esta actividad incluye: redes de 6 a 12 mm de longitud por 2 m de altura y 30 o 32 mm de ojo de malla, varillas de aluminio o palos para extender las redes, bolsas de telas para transportar aves, equipo de medición (calibrador o pie de rey, regla metálica, pesolas de diferente gramaje, guías de campo para identificación de aves, cuerda o pita.)

Herpetofauna

La metodología para la caracterización de este grupo se ajustará según las necesidades del estudio. A continuación, se describen los métodos más utilizados⁴: Colecta oportunista, Encuentro visual, Colecta de tiempo limitado, Transectos, Cuadrantes, Cuadrantes en hojarasca, Remoción de individuos, Captura-recaptura.

Según la técnica seleccionada se desarrollarán censo, conteos y colectas matutinas y nocturnas en transeptos. Captura directa mediante trampas pozo en cuadrantes o parcelas.

Se realizarán observaciones alrededor de los cuerpos de agua, sobre arbustos, árboles y epifitas. Entrevista con la comunidad y revisión de información disponible.

Para la identificación de la estructura poblacional (número de individuos, etapa del ciclo de vida, sexos, estado reproductivo) y la estimación de la densidad se podrá utilizar los métodos de muestreos

³ Villareal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Córdoba, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. M. Ospina y A. M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de investigación de recurso biológico Alexander von Humboldt. Bogotá. Colombia. 236 pág.

⁴ Gallina, S. y C. López-Gonzales. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétano-Instituto de Geología. México. 377 pág.

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

empleados para la caracterización de la fauna terrestre u otros métodos (ver tabla No XX) teniendo en cuenta las características de cada uno de los relictos boscosos, grupo faunístico a estudiar y la información a recoger.

Tabla No XXX Métodos de muestreo para el estudio de fauna terrestre.

MAMÍFEROS

Tipo de método	Técnica	Materiales y equipos	Información a obtener
Directo	Observaciones directas	Cámara fotográfica, binoculares	Riqueza de especies
	Transectas de línea y de ancho fijo	Decámetro, cinta de señalización.	Riqueza de especies, abundancia, densidad
	Trampas con el uso de cebos	Trampas Sherman y Tomahawk	Riqueza de especies, abundancia densidad, sexo de individuos, estado reproductivo
	Redes de niebla (murciélagos)	Redes de niebla	Riqueza de especies, sexo, estado reproductivo, datos morfométricos
	Fototrampas (con o sin cebos)	Cámaras	Riqueza de especies, abundancia relativa
	Captura-recaptura	Redes de niebla(murciélagos),	Riqueza de especies, abundancia.
Indirectos	Trampas Huellas	Rastrillo, palustre	Riqueza de especies
	Heces		
	Signos de ramoneo		
	Madrigueras		
	playbacks		

AVES

Tipo de método	Técnica	Materiales y equipos	Información a obtener
Directo	Censo de Puntos fijos	Binoculares Guías decampo para la identificación de aves	Riqueza de especies, abundancia, densidad
	Trayectos de línea	Binoculares Guías decampo para la identificación de aves	Riqueza de especies, abundancia,
	Trayecto en	Binoculares,	Riqueza de

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

	franja	Guías decampo para la identificación de aves	especies, abundancia,
	Captura con Redes de Niebla	Redes de niebla Binoculares, Guías decampo para la identificación de aves	Riqueza de especies, abundancia,
Indirecto	Muestreo acústico	Binoculares, grabadora, micrófono y cables, antallas contraviento, casetes y soportes para micrófonos	Riqueza de especies.
	Conteo de nidos		

HERPETOS

Tipo de método	Método	Materiales/Equipos	Información a obtener
Directo	Colecta oportunista		Abundancia relativa, riqueza de especies
	Encuentro visual		Abundancia relativa, riqueza de especies
	Colecta de tiempo limitado		Abundancia relativa, riqueza de especies
	Transectos		Abundancia relativa, riqueza de especies, densidad.
	Cuadrantes		Abundancia relativa, riqueza de especies, densidad
	Cuadrantes en hojarasca		Abundancia relativa, riqueza de especies, densidad
	Remoción de individuos		Abundancia relativa, riqueza de especies, densidad
	Captura-recaptura		Abundancia relativa, densidad,

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

			tamaño de la población
	Conteos indirectos		densidad

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

3.6 Cronogramas de Actividades:

Cronograma		Meses																	
Fases	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fase 1. Recolección de información	Revisión bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Elaboración estado del arte de cada uno de los grupos faunísticos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 2. Premuestreo	Identificación de sitios utilizados por los diferentes grupos faunísticos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Identificación de rutas utilizadas por los diferentes grupos faunísticos.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 3. Caracterización de hábitats.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 4. Muestreo para la composición, estructura y densidad de la fauna terrestre.	Ubicación de las trampas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fase 5. Social		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander

Fase 6. Análisis de resultados

**INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**



UNIPAZ
Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander



3.7 Productos del Proyecto

Caracterización de los hábitats presentes en los relictos boscosos para la fauna terrestre.

Caracterización de la fauna terrestre perteneciente a los relictos boscosos del Centro de Investigaciones Santa Lucía para el mantenimiento de procesos ecológicos.

Identificación la estructura de la fauna presente en los relictos boscosos del CISL

Fortalecimiento de los grupos de Investigación y personal docente.

Publicación de un Manual de Fauna Silvestre del Complejo Boscoso.

3.8 Bibliografía:

[WCS] Wildlife Conservation Society - Colombia, Patrimonio Natural Fondo Para La Biodiversidad y Áreas Protegidas y Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2013. Marco Conceptual y Metodológico para el Monitoreo en el Programa Mosaicos de Conservación en el Macizo Colombiano (Proyecto GEF – Mosaicos De Conservación). Documento de Trabajo. Bogotá D.C. 60 p.

ARANDA. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Primera edición. Ed. Instituto de Ecología, A.C, México. 212p.

Díaz-Pulido, A. y E. Payán Garrido. 2012. Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp.

Dietrich, J.R. 1995. El uso de entrevistas para averiguar la distribución de vertebrados. Rev. Ecol. Lat. Am. 2 (1-3): 1-4.

Elzinga, C.L., Salzer, D.W., Willoughby, J.W., Gibbs, J.P. 2001. Monitoring Plant and Animal Populations. Blackwell, Oxford.

Flórez N., Pardo M., Lopera M. 2008. Estrategia nacional de monitoreo del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Parques Nacionales Naturales, Fondo Patrimonio Natural, GEF, Banco Mundial. Bogotá.

Franklin J. 2009. Mapping species distributions: spatial inference and prediction. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 340 p.

Galindo Leal C 1999 Monitoreo biológico 9-17pp En: Carr III A. & A. C de Stoll (Ed.) 1999. Monitoreo Biológico en la Selva Maya. US Man and the Biosphere Program/ Tropical Ecosystem Directorate y Wildlife Conservation Society 51 p.



Gibbs, J. P., and Eduard Ene. 2010. Program Monitor: Estimating the statistical power of ecological monitoring programs. Version 11.0.0.

URL: www.esf.edu/efb/gibbs/monitor/

Guisan A. and N.E. Zimmermann. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological modeling*. Volume 135 Issue 2 Pages 147-186.

Guisan, A. and Thuiller, W. 2005. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models. *Ecol. Lett.* 8: 993-1009.

Hutchinson GE (1957) *A treatise on limnology*. Wiley, New York

James, F.C.; Shugart, H.H., Jr. 1970. **A quantitative method of habitat description**. *Audubon Field Notes* 24: 727-736.

Lindenmayer, D. B., y G. E. Likens. 2010. The science and application of ecological monitoring. *Biological Conservation* 143:1317–1328.

Nielsen C., P. Hartvig and J. Kollmann. 2008. Predicting the distribution of the invasive alien *Heracleum mantegazzianum* at two different spatial scales. *Diversity and Distributions*, 14, 307–317

Pearman, P.B., Guisan, A., Broennimann, O. & Randin, C.F. (2008) Niche dynamics in space and time. *Trends in Ecology and Evolution*, 23, 149–158

Peterson AT. 2003. Predicting the geography of species' invasions via ecological niche modeling. *Q Rev Biol* 78:21–35.

Perovic, P., C. Trucco, A. Tálamo, V. Quiroga, D. Ramallo, A. Lacci, A. Baungardner y F. Mohr. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad - Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provincial Copo, y Zona de Amortiguamiento. APN/GEF/BIRF. Salta, Argentina

Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Soberón J., and A.T. Peterson. 2005. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2:1–10

Stork N.E. y M.J. Samways. 1995. Inventorying and monitoring. En: Heywood V.H. y R.T. Watson. 1995. *Global Biodiversity Assessment*. UNEP, Cambridge. 457-542.

Wiens, J.J. and Graham, C.H. (2005) Niche conservatism: integrating evolution, ecology, and conservation biology. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 36, 519–539



4. PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO		
RUBROS		Total
01.	Talento humano	\$ 406.808.807
02.	Equipos y software	\$ 56.987.696
03.	Capacitación y participación en eventos	\$ -
04.	Servicios tecnológicos y pruebas	\$ 15.000.000
05.	Materiales, insumos y documentación	\$ 2.500.000
06.	Protección de conocimiento y divulgación	\$ 17.500.000
07.	Gastos de viaje	\$ 11.461.182
08.	Infraestructura	\$ -
09.	Administrativos	\$ -
10.	Interventoría	\$ -
11.	Otros	\$ -
12.	Subtotal	\$ 510.257.685
13.	Impuestos (25%)	\$ 127.564.421
14.	TOTAL	\$ 637.822.106

5. AVALES

DIRECTOR DE INVESTIGACIONES Y
PROYECCION SOCIAL

Nombre. Rene Mauricio Dávila Moreno

VICERRECTORA

Nombre. Kelly Cristina Torres Angulo.

Fecha. 09/12/2015

Nota: Este documento no debería exceder una extensión de 20 hojas. Debe ser escrito en letra Arial 11, a espacio sencillo y con márgenes de 2.5 cm.

Fuente: Colciencias, UDEA, <http://biomed.uninet.edu/normas.html>.

INSCRIPCIÓN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN



UNIPAZ
Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

ANEXOS

ANEXO 1

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

CODIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	1 de 11

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NÚMERO DE 2017
CELEBRADO ENTRE EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER Y EL INSTITUTO
UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ

Entre **EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER**, a través de **DIEGO ISNARDO JAIMES OCHOA**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número No. 91.539.023 expedida en Bucaramanga, actuando en su calidad de SECRETARIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, de acuerdo con el Acta de Posesión que reposa en los archivos de la Oficina de Personal de la Entidad, delegado por el Gobernador de Santander para celebrar convenios mediante Decreto Departamental No. 0007 del 18 de enero 2016, quien a su vez se encuentra facultado por la Ordenanza Departamental No. No. 001 del doce (12) de Enero de 2016, quien para los efectos de este convenio se denominará **EL DEPARTAMENTO**, y por otra, el **INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ- UNIPAZ**, con Nit. 800024581-3, establecimiento público de carácter académico de nivel departamental creada mediante decreto 0331 del 19 de noviembre de 1987, representada legalmente por **OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA**, mayor de edad, identificado con la cédula de ciudadanía número 91.427.890 expedida en Barrancabermeja, actuando en su condición de rector de UNIPAZ, de conformidad con el Acuerdo CDI No 011-15 del 30 de abril de 2015, acta de posesión No 36 del 9 de septiembre de 2015, en ejercicio actual del cargo y facultado para suscribir convenios mediante acuerdo No 07 del 30 de noviembre de 2000, conforme a certificación por la Secretaria General de la UNIPAZ, quien afirma encontrarse sin inhabilidades e incompatibilidades de conformidad con la Ley 80 de 1993, y quien para efectos del presente documento se denominará **LA UNIPAZ**; hemos acordado celebrar el presente convenio interadministrativo, que se registrá por las siguientes cláusulas, previas estas CONSIDERACIONES : **A)** Que de acuerdo al artículo 298 de la Constitución Política, los Departamentos ejercen una importante función de coordinación y complementariedad de la acción municipal. **B)** Que el artículo 209 de la Constitución indica que la función administrativa está al servicio de los intereses generales, en el mismo sentido destaca que las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del estado. **C)** De otra parte, el artículo 6° de la Ley 489 de 1998, en concordancia con los principios establecidos en la Constitución Política de Colombia, dispone que, en virtud del principio de coordinación y colaboración, las autoridades administrativas deben garantizar la armonía en el ejercicio de sus respectivas funciones con el fin de lograr los fines y cometidos estatales, y en consecuencia prestarán su colaboración a las demás entidades para facilitar el ejercicio de sus funciones. **D)** Que el artículo 95 de la ley 489 de 1998, contempla que las entidades públicas podrán asociarse con el fin de cooperar en el cumplimiento de funciones administrativas o de prestar conjuntamente servicios que se hallen a su cargo, mediante la celebración de convenios interadministrativos. **E)** Que en desarrollo de las atribuciones conferidas por el inciso 2 del artículo 305 de la Constitución Política, se hace necesaria la gestión y promoción integral del territorio departamental. **F)** Que el artículo 2 de la Constitución Política establece que: *"Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes,- creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares"*. **G)** Que La Ley 115 de 1994, Ley general de Educación, plantea dentro de sus fines promover y generar espacios para la toma de conciencia acerca de la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente. En esta misma Ley se contempla la obligación que tienen las instituciones educativas de proporcionar educación ambiental a los alumnos. **H)** Que el artículo 5° de la ley 115 de 1994 consagra como uno de los fines de la educación de adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la nación. **I)** Que el Decreto 1640 de 2012 reglamenta los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos; estableciendo la nueva estructura de planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas del país, permitiendo una mayor claridad en el nivel



CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	2 de 11

de gestión de las mismas, por parte de las autoridades ambientales competentes y las diferentes entidades y actores responsables de su formulación e implementación. **J)** Que además de las funciones establecidas por la Ley 99 de 1993 y la Ley 388 de 1997, las corporaciones autónomas regionales o de desarrollo sostenible apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo. **k)** Que el Departamento de Santander aborda conflictos de sensibilidad y conservación ambiental llevando al uso indiscriminado de los recursos naturales provocando pérdida de Biodiversidad, necesidades básicas insatisfechas con pérdida de Biodiversidad y déficit de salud pública y bienestar. Lo que aumenta del desacoplamiento entre el capital natural y el capital humano y cultural, provocando pérdida de la resiliencia socio ecológica. **L)** Que el proyecto denominado "DESARROLLO DE UN MODELO DE EDUCACION AMBIENTAL QUE PROMUEVA LA SENSIBILIZACION CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER", apunta a Generar un Modelo de Educación Ambiental en cuatro (4) municipios del Departamento que promuevan y apoyen la sensibilización en la conservación, manejo y uso sostenible de los ecosistemas y su biodiversidad para disminuir la huella ecológica en Santander. **M)** Que se encuentra inscrito y viabilizado en el Banco de Programas y Proyectos de Inversión del Departamento el proyecto denominado "DESARROLLO DE UN MODELO DE EDUCACION AMBIENTAL QUE PROMUEVA LA SENSIBILIZACION CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER" con SSEPI No 20170680000110, certificación No 200 de fecha 28 de Junio de 2017 suscrito por el Coordinador del Grupo de Proyectos e Inversión Pública de la Secretaria de Planeación Departamental. **M)-** Que existe disponibilidad presupuestal para suscribir el convenio según consta en el certificado número 17004915 de fecha Junio 30 de 2017 expedido por el Director Técnico de Presupuesto de la Secretaria de Hacienda Departamental. **N)-** Que la presente contratación se encuentra incluida en el plan anual de adquisiciones según consta en certificado No 00739 de fecha 29 de Junio de 2017 **O)-** Que mediante oficio el Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural designó como supervisor del presente convenio a MIKE HERNNADEZ REYES, con C.C. No. 91.255.202 expedida en Bucaramanga. **P)** Que la oficina gestora mediante documento de estudios previos expuso los motivos por los cuales es oportuno y conveniente realizar la presente contratación. Hemos convenido celebrar el presente convenio interadministrativo, el cual se regirá por las siguientes cláusulas: **CLAUSULA: PRIMERA- OBJETO:** El convenio tiene por objeto aunar esfuerzos para el "DESARROLLO DE UN MODELO DE EDUCACION AMBIENTAL QUE PROMUEVA LA SENSIBILIZACION CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER" entre el Departamento de Santander y el INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ- UNIPAZ. **CLAUSULA: SEGUNDA- ALCANCE:** El INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ- UNIPAZ será el ejecutor del presente convenio y dentro del alcance del presente convenio deberá desarrollar el programa Santander BIOECOLOGICO que busca Implementar en los municipios de Barrancabermeja, San Vicente, Socorro y Málaga un modelo de educación ambiental para sensibilizar frente a hábitos adecuados que ayuden a disminuir la huella ecológica en el Departamento de Santander, bajo el establecimiento de un modelo propio sustentado en tres enfoques que cumplen con las políticas educativas y ambientales del país así: **Enfoque 1.** Desde su dinámica contextual. Se Identificaran las situaciones y problemas de diagnóstico ambiental (ejes polémicos y temáticos), en el territorio de Santander. **Enfoque 2.** Desde su dinámica conceptual. Se realizará un análisis de la visión sistémica del ambiente que tienen los habitantes del departamento, con el objeto de identificar la complejidad de problemas y potencialidades ambientales de contexto, y de sus impactos en los sistemas naturales y socio culturales; además se revisará si los propósitos de formación integral están al servicio de la comprensión de una problemática ambiental y las dimensiones del desarrollo humano. **Enfoque 3.** Desde su dinámica proyectiva. Se identificarán los aspectos contextuales y conceptuales, propios de sus intencionalidades de transformación (actores sociales y escenarios educativo-ambientales), en los diversos ámbitos territoriales de incidencia directa de las campañas. El enfoque

[Firma]



00001360

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	3 de 11

proyectivo del proyecto estará enmarcado en el diseño y consolidación del Modelo de Educación Ambiental en los cuatro municipios objeto del proyecto. La estrategia metodológica adoptada para el desarrollo del modelo Santander BIOECOLOGICO comprende la conformación de: 1. **Aproximación del Indicador de Huella Ecológica.** Como estrategia de medición continua e indicador de evaluación. 2. **Formación ciudadana para la sensibilización ambiental.** Generación de cultura ambiental en el Departamento de Santander. Desde la base contextual reconozco y valoro mi entorno y con ello genero hábitos de conservación y preservación de los recursos naturales. 3. **Redes para la sostenibilidad.** La articulación interinstitucional y ciudadana es clave en el engranaje de Productividad + Conservación + Cultura = Desarrollo Sostenible. El modelo establece una estrategia de seguimiento y acompañamiento con grupos focales para establecer las potencialidades y brechas biofísicas de cada territorio participante, determinar el nivel de apropiación social de conocimientos ambientales en los cuatro municipios participantes, reconocer la perspectiva de desarrollo social y ambiental que identifican las comunidades, escuchar inquietudes, dudas y posibles proyectos o actividades que tengan con respecto a los temas ambientales. **Estrategias del Modelo:** 1. **Realización de un diagnóstico ambiental.** Siguiendo a Sabino se considera que en investigación, desde el punto de vista abstracto, se pueden definir sucesivas acciones que lleva a cabo el investigador de una manera ordenada, para cumplir con sus objetivos de investigación. Por lo anterior, para el logro de esta estrategia se definen los siguientes momentos: **Primer momento:** Definición de los fundamentos del estudio en un protocolo de investigación en el que se establecerán los principales lineamientos del mismo. **Segundo momento:** Consistirá en la definición de las estrategias prácticas para la recolección de información. **Tercer momento:** Recopilación documental secundaria y terciaria con la que se fundamentará la caracterización del estado actual de los territorios que se incluyan en esta investigación. Así mismo, se incluirán los componentes operacionalizados, sus variables e indicadores. **Cuarto momento:** Se llevará a cabo un análisis de los factores de cambio de los territorios participantes, mediante la identificación de las modas, las tendencias, las megatendencias, las rupturas y los hechos portadores de futuro, así como el análisis de las brechas del componente ambiental y social. **Quinto momento:** Se consignarán los hallazgos en un documento final. En este marco se busca determinar las dinámicas socio ecológicas de los municipios en estudio y definir líneas de abordaje que generen desacoplamiento entre el capital humano y el natural, aumentando la degradación de los ecosistemas. Las actividades se desarrollarán en mesas focales de la siguiente manera: 1. **Mesa Focal Instituciones de Educación.** En total se diagnosticarán 24 colegios de los 4 municipios objeto del proyecto, con ello se busca fortalecer los PRAES e integrarlos a una visión más holística de territorio, actuando sobre: a) La visión sistémica del ambiente: "interacciones de los sistemas naturales y socioculturales". b) Una concepción de formación integral: "interacción de las dimensiones del desarrollo humano en los procesos de comprensión de las realidades ambientales (ser, saber y saber hacer en contextos locales, regionales y nacionales)". c) Una concepción pedagógica centrada en: "la construcción del conocimiento significativo de la realidad ambiental". d) Una concepción didáctica centrada en: "El diálogo de conocimientos y saberes (Competencias de pensamiento científico, y ciudadanas)". e) Una visión de escuela abierta e interdisciplinaria que busca: "rescatar el carácter de la escuela como institución social (participación ciudadana, gestión y proyección comunitaria)". **Las estrategias utilizadas con los PRAES para desarrollar el diagnóstico comprenden:** a) Matriz de recopilación de información documental: En la cual se analizarán los datos estadísticos y otra información relevante, contenida en los documentos descritos en el párrafo anterior. b) Validación de información: A través de visitas a los planteles educativos y el desarrollo de talleres con la comunidad educativa, aplicando estrategias como el Metaplan y la cartografía social. c) Grupo Focal: Se aplicará en este diagnóstico con la finalidad de indagar al interior de las instituciones educativas el cómo se están desarrollando los procesos de Educación Ambiental, ubicando de esta manera fácilmente para el cumplimiento y alcances de programas y Proyectos Ambientales (PRAES), diseñados e implementados por cada una de las instituciones. d) Diseño y aplicación de encuestas: Las cuales se generarán con la finalidad de obtener información descriptiva, específica de los

los

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	4 de 11

procesos educativos desarrollados al interior de cada institución. Teniendo en cuenta la aplicación de principios y fines de la Educación Ambiental. **2. Mesa focal comunidades y líderes comunitarios.** Se generaran grupos de trabajo con líderes comunitarios y personas en general de los 4 municipios participantes, con el propósito de poder abordar con ellos temas de territorio e identificar las problemáticas (patrones antrópicos) más representativos de sus zonas de ubicación. En esta mesas se integraran también los representantes de organizaciones, ONG's instituciones públicas o privadas, etc. **Las estrategias a utilizar para definir la situación ambiental con las comunidades y líderes comunitarios será:** a) Talleres participativos para aplicar instrumentos (encuestas y entrevistas) de medición conceptual y técnica, b) Se usara la cartografía social, como herramienta lúdico-didáctica de planificación y transformación socio-ambiental. Esta herramienta corresponde a un método conceptual y técnico que permite construir un conocimiento integral del territorio. c) Y se hará un análisis DOFA (Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas), metodología utilizada en investigación social (cualitativa) para el análisis y priorización de situaciones ambientales. **Medición del índice de Huella Ecológica.** El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible define la calculadora de Huella Ecológica como un indicador ambiental, que permite medir y evaluar el impacto sobre el planeta de una determinada forma de vida, en relación a la capacidad de la naturaleza para renovar los recursos al servicio de la humanidad. Esta herramienta será útil en el marco del proyecto para que los seres humanos identifiquen y corrijan aquellas acciones que no contribuyen a un estilo de vida sostenible. Santander se convertirá el en primer Departamento que establezca su huella ecológica y genere un modelo para abordar temas de sensibilización ambiental. Se propone diseñar una herramienta de medición con base al diagnóstico e información disponible en fuente oficiales de los cuatro municipios. Siguiendo experiencias similares de aproximación a la huella ecológica en otras ciudades de Colombia o similares a nivel mundial. Como referentes para la aproximación que se realizará en este proyecto, se propone adaptar el modelo propuesto por William Rees y Mathis Wackernahel. La metodología de W. Rees y M. Wackernahel, establece el cálculo de un estimativo de los consumos relacionados con alimentación, productos forestales, gasto energético y ocupación directa del terreno de cada municipio (sector urbano), estos consumos se transformaran en superficie biológica productiva apropiada a través de índices de productividad. **Formación para el desarrollo y la sostenibilidad:** La contribución para formar una generación consiente que aporte desde los diversos saberes a la conservación del entorno, es pieza fundamental en un modelo adecuado que propenda por el desarrollo cultural y social en el marco de la sostenibilidad. Por ello el Modelo Santander BIOECOLOGICO contempla formación ciudadana desde dos ámbitos: el presencial y el virtual, con el objeto de llegar a todos los rincones del Departamento. **Formación ambiental a través de un diplomado teórico-práctico a grupos focales en los 4 municipios de Santander.** Una de las estrategias presenciales será el desarrollo de un Diplomado, de duración 120 horas, dirigido a jóvenes y adultos. Este diplomado será certificado por UNIPAZ. Su diseño curricular incluirá seis modulos o componentes de formación. **Formación Semilla, capacitación teórico-práctica para niños en instituciones educativas de 4 municipios de Santander.** La Formación semilla de niños (8 a 12 años) y adolescentes (13 y 14 años), se llevará a cabo a través de talleres de 40 horas de duración. Teniendo como premisa que los niños aprenden y se disponen más fácilmente "haciendo". Dentro de las actividades que se desarrollarán con los niños se incluirán las recomendadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura- UNESCO, el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente- PNUMA y el International Centre for Conservation Education-ICCE, y el Programa Internacional de Educación Ambiental- PIEA. Se incluirán estrategias como la experimentación, la lúdica, videos. También actividades artísticas que permitan que los niños y adolescentes expresen su percepción ambiental de su territorio y generen estrategias de solución. **Los talleres** serán de tres (3) horas semanales, Se desarrollarán o en una sesión de 3 horas, o en dos sesiones de 1.5 horas cada una. Para la programación de los horarios se tendrá en cuenta la disponibilidad del tiempo de las 24 Instituciones que participarán en el proceso. El diseño curricular integrará los seis ejes temáticos de la huella ecológica: * Recurso Energético y Energías Alternativas, * Sistemas

[Handwritten signature]

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	5 de 11

de Producción Sostenible, *Manejo y Conservación de la Biodiversidad; * Infraestructura (vivienda, transporte, servicios), * Producción más Limpia (PML) – Sector empresarial, * Gobernanza y Políticas Públicas. **Capacitación Ambiental a través de cursos cortos virtuales para la ciudadanía en general del Departamento de Santander:** Se diseñarán y crearán cursos en las plataformas virtuales de UNIPAZ, las cuales son AVAPAZ (Moodle) y Chamilo. El link de acceso a los cursos virtuales se dispondrá también el portal web de la Gobernación. Los Cursos virtuales, tendrán duración de 60 horas. Contarán con el acompañamiento constante de un administrador del curso. Serán diseñados con base a los seis componentes de la huella ecológica que se describieron anteriormente. Y contarán con actividades teóricas y prácticas de fácil implementación por parte de los estudiantes. La participación será certificada por UNIPAZ. Para contar con dicha certificación el interesado deberá cumplir con los requisitos de inscripción, dedicar de 4 a 8 horas semanales y obtener un puntaje final de mínimo 70 puntos, en las diferentes evidencias de aprendizaje que se dispongan de la plataforma. La estructura está compuesta por : * Introducción y seis unidades modulares, * Talleres, * Foros de discusión, * Evaluaciones pedagógicas. **Redes para la sostenibilidad:** Santander BIOECOLOGICO busca generar un espacio para la articulación y concertación interinstitucional que propicie la creación e implementación del modelo de educación ambiental para el departamento de Santander, estas redes promoverán la sostenibilidad del Modelo en el tiempo. El espacio de articulación corresponderá a la: **Red de Colegios Sostenibles.** Red de Educación Ambiental que articule instituciones educativas de 4 municipios de Santander, en total se tendrá una Red de 24 Instituciones que serán diagnosticadas en la fase inicial del proyecto con estas se buscara generar acciones conjuntas y sistematizadas aporten al desarrollo sostenible, disminución de la huella ecológica y sensibilización para la conservación de los ecosistemas estratégicos en el departamento. La red se trabajara desde la dimensión de los Programas Ambientales Escolares– PRAES. **Acciones a desarrollar:-** Identificar la situación ambiental para coadyuvar a la solución de problemáticas particulares de cada Institución; - Generar estrategias de implementación definiendo las líneas de acción para la ejecución de los PRAE en cada Institución. **La Identificación de Situaciones Ambientales se realizara:** Teniendo en cuenta que, como se expresa en el Decreto 1743 de 1994, se espera que el PRAE coadyuve a la resolución de problemas ambientales específicos, se proponen el análisis de las siguientes componentes delimitados y definidos bajo las características de una problemática ambiental, estos pueden variar dependiendo del análisis del contexto: a) Componente Físico-estructural. Hacinamiento, zonas de riesgo, dotación y aprovechamiento de espacios; b) Componente Físico-natural. Recurso hídrico, parques (zonas verdes aledañas a las instituciones educativas), Áreas protegidas o con importancia ambiental, zonas rurales, zonas de reserva y biodiversidad; c) Componente social-cultural, Apropiación del entorno escolar, valores, violencia y drogadicción; d) Componente social-económico. Gestión de residuos, huertas escolares, seguridad alimentaria, proyectos productivos y sanidad; e) Componente dinámico-urbano aledaño. Contaminación hídrica, contaminación atmosférica, contaminación auditiva, contaminación visual, contaminación electromagnética, equipamiento e infraestructura pública, gestión del riesgo y prevención de desastres y dinámica socio económica del sector; f) Por sus características, estas metodologías se usaran como oportunidades didácticas para abordar la situación ambiental de cada una de las instituciones educativas. **Generar estrategias de implementación:** En esta etapa se definirán las líneas de acción para la ejecución de los PRAE en cada una de las Instituciones para ello se usaran estrategias pedagógico-didácticas, orientadas a la resignificación del contexto ambiental y al desarrollo y fortalecimiento de competencias, para la interpretación y comprensión de las interacciones naturaleza - sociedad y cultura. Las líneas de acciones se definirán en relación a las situaciones ambientales identificadas y corresponderán a los componentes ambientales definidos bajo el análisis de contexto. Las estrategias planteadas se agruparan de la siguiente manera: 1. Estrategias lúdico-pedagógicas, 2. Estrategias didácticas, 3. Estrategias técnico-conceptuales. El ejecutor el convenio para el desarrollo del objeto debe ceñirse al proyecto viabilizado por la Secretaria de Planeación Departamental de acuerdo a lo siguiente cuadro de presupuesto:

[Handwritten signature]

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO
 00001360

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	6 de 11

"DESARROLLO DE UN MODELO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE PROMUEVA LA SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER"

PRESUPUESTO											
Producto	Actividad 1	Item MGA	Nivel MGA	Cant	Mun	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz	
Servicio de apoyo técnico a proyectos de educación ambiental y participación con enfoque diferencial	Realización de un diagnóstico ambiental	Mano de Obra Calificada	Gerente de Proyecto	1	1	3	9.250.000	27.750.000	27.750.000		
			Director Zona	1	4	3	6.750.000	81.000.000	81.000.000		
			Profesionales	2	4	3	5.750.000	138.000.000	138.000.000		
			Técnicos	2	4	3	2.100.000	50.400.000	50.400.000		
		Materiales	Accesorios y suministros	1	4	3	33.626.282	33.626.282	33.626.282		
	Otros servicios. Servicios de venta y distribución.	Servicios de arriendo o alquiler de operario	1	4	3	37.128.000	37.128.000	37.128.000			
	Subtotal Diagnostico								367.904.282		
	Actividad 2	Item MGA	Nivel MGA	Cant	Mun	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz	
	Medición del Indicador de Huella Ecológica	Mano de Obra Calificada	Gerente de Proyecto	1	1	2	9.250.000	18.500.000	18.500.000		
			Director Zona	1	4	2	6.750.000	54.000.000	54.000.000		
Profesionales			2	4	2	5.750.000	92.000.000	92.000.000			
Técnicos			2	4	2	2.100.000	33.600.000	33.600.000			
Materiales		Accesorios y suministros	1	4	4	16.760.555	16.760.555	16.760.555			
Subtotal Huella								214.860.555			
Actividad 3	Item MGA	Nivel MGA	Cant	Mun	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz		
Formación ambiental a través de un diplomado teórico-práctico* a grupos focales en los 4 municipios de Santander.	Mano de Obra Calificada	Profesionales requeridos para el diseño de los módulos	6	1	1	5.500.000	33.000.000		33.000.000		
		Servicios de Educación. Diplomado en Gestión para la sostenibilidad, teórico-práctico, intensidad: 120 horas. Dirigido a 200 personas	50	4	4	1.200.000	240.000.000	240.000.000			
	Materiales	Material Educativo entregado a los participantes del diplomado (micro currículos, cartillas, fotocopias de talleres y actividades lúdicas)	1	4	4	19.397.000	19.397.000	19.397.000			
		Subtotal Diplomado								292.397.000	
Actividad 4	Item MGA	Nivel MGA	Cant	Mun	Tiempo	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz		
Cursos virtuales. Capacitación Ambiental a través de cursos cortos virtuales para la ciudadanía en	Mano de Obra Calificada	Profesionales requeridos para el diseño de los módulos	6	1	1	5.500.000	33.000.000		33.000.000		
		Profesional administrador de plataforma	1	1	4	4.500.000	18.000.000	18.000.000			
	Mano de Obra Calificada	Profesionales tutores para seguimiento de estudiantes en plataforma	12	1	4	4.500.000	216.000.000	216.000.000			

Handwritten signature

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

00001360

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	7 de 11

general del Departamento de Santander.	Otros servicios. Servicios de venta y distribución.	Otros Servicios. Plataforma AVAPAZ	1	1	4	10.000.000	40.000.000		40.000.000
	Subtotal Cursos Virtuales							307.000.000	
Actividad 5	Item MGA	Nivel MGA	Ca nt	Mu n	Tiem po	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz
Curso presencial dirigido a población de 8 a 12 años. Formación Semilla, capacitación teórico-práctica para niños en instituciones educativas de 4 municipios de Santander.	Mano de Obra Calificada	Profesionales requeridos para el diseño de curso dirigido a población de 8 a 12 años	3	1	1	5.500.000	16.500.000		16.500.000
	Mano de Obra Calificada	Profesionales impartir el curso. Dirigido a 400 personas	4	4	2	4.500.000	36.000.000	36.000.000	
	Mano de Obra Calificada	Profesional diseñador de juego didáctico	1	2	1	4.500.000	9.000.000	9.000.000	
	Servicios para la comunidad, sociales y personales	Servicios de investigación y desarrollo. Producto de creación artística y cultural propio Unipaz	1	4	2	15.000.000	60.000.000	60.000.000	
	Materiales	Material Educativo entregado a los participantes del curso	1	4	4	38.794.000	38.794.000	38.794.000	
Subtotal Curso Presencial (Encuentro semilla)							160.294.000		
Actividad 6	Item MGA	Nivel MGA	Ca nt	Mu n	Tiem po	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz
Servicio de apoyo técnico a proyectos de educación ambiental y participación con enfoque diferencial	Mano de Obra Calificada	Director de Componente	1	4	5	7.250.000	36.250.000	14.500.000	21.750.000
	Mano de Obra Calificada	Profesionales requeridos para revisión de praes por colegio	24	4	5	4.500.000	540.000.000	342.000.000	198.000.000
	Materiales	Material Educativo entregado a los participantes del curso	48	1	1	3.903.200	3.903.200	3.903.200	
Subtotal Red Colegios Sostenibles							580.153.200		
Actividad 7	Item MGA	Nivel MGA	Ca nt	Mu n	Tiem po	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz
Servicio de asistencia técnica para la implementación de las estrategias educativas ambientales y de participación	Incentivo de Conservación ambiental para disminuir la huella ecológica	Otros servicios profesionales, científicos y técnicos. Transferencia de conocimiento y gestión tecnológica. Desarrollo creado por Unipaz y cuyo artefacto se transfiere a través de un acuerdo de colaboración	24	4	5	50.000.000	1.200.000.000	1.200.000.000	
	Subtotal Incentivo de Conservación ambiental para disminuir la huella ecológica							1.200.000.000	
Actividad 8	Item MGA	Nivel MGA	Ca nt	Mu n	Tiem po	Valor Unitario	Valor Total	Aporte Gobernación	Aporte Unipaz

gc

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

00001360

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	8 de 11

Diseño e implementación de campañas ambientales	Mano de Obra Calificada	Profesional requerido para el diseño de las campañas	2	4	2	4.500.000	18.000.000	18.000.000
	Servicios prestados a las empresas y servicio de producción		2	4	5	11.420.000	114.200.000	114.200.000
	Otros servicios. Servicios de venta y distribución.	Otros Servicios. Plataforma AVAPAZ	1	4	1	40.000.000	40.000.000	40.000.000
	Subtotal campañas ambientales						172.200.000	

						Total	3.294.809.037	2.912.559.037	382.250.000
--	--	--	--	--	--	--------------	----------------------	----------------------	--------------------

TERCERA. - VALOR: El valor total del convenio es por la suma de TRES MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS NUEVE MIL TREINTA Y SIETE PESOS (\$3.294.809.037) MCTE, de los cuales el Departamento de Santander aporta la suma de DOS MIL NOVECIENTOS DOCE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y SIETE PESOS (\$2.912.559.037) MCTE y la Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ en especie TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS (\$382.250.000) MCTE, de conformidad con el cuadro de presupuesto.

CUARTA. - ENTREGA DE LOS APORTES: EL DEPARTAMENTO girará los aportes al ejecutor de la siguiente manera: **A) UN PRIMER DESEMBOLSO**, correspondiente al Veinte por ciento (20%) del valor total aportado por el Departamento, una vez legalizado el convenio, suscrita la correspondiente acta de inicio y cumplidos los requisitos de ejecución de que trata el inciso 2do del artículo 41 de la ley 80 de 1993 modificado por el artículo 23 de la ley 1150 de 2007. Para ello, se deberá allegar todos los documentos necesarios para el diligenciamiento de la respectiva orden de pago y contar con el visto bueno del supervisor que designe el Departamento para el convenio. **B) DESEMBOLSOS PARCIALES DE AVANCES**, hasta completar el setenta por ciento (70%) por ciento del valor aportado por el Departamento, una vez se haya invertido el primer desembolso en su totalidad, previa presentación del informe de ejecución que certifique el estado de avance del proyecto rendido por el ejecutor y con el visto bueno del supervisor del convenio. **C) UN ULTIMO DESEMBOLSO**, correspondiente al diez (10%) por ciento del valor total aportado por el Departamento, una vez se haya ejecutado en su totalidad el objeto del convenio, previa presentación de informe final de ejecución, con el recibido a satisfacción del Supervisor del Departamento y suscrita la correspondiente acta de liquidación. **PARAGRAFO:** Los pagos se realizarán siempre y cuando el UNIPAZ allegue los documentos necesarios para el diligenciamiento de la respectiva orden de pago, anexando el informe de cumplimiento a satisfacción del objeto contractual dado por el Supervisor designado por el Departamento y quien deberá dejar constancia expresa del idóneo cumplimiento del mismo, al igual que el pago al Sistema de Seguridad Social Integral y Parafiscales propios del Sena, ICBF y Cajas de Compensación Familiar cuando corresponda, de conformidad con el Artículo 23 parágrafo 1 de la Ley 1150 de 2007.

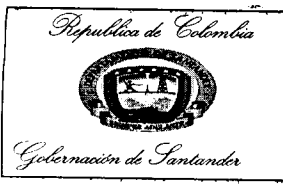
QUINTA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES.- A) UNIPAZ: 1.) Destinar rigurosamente los dineros aportados por el DEPARTAMENTO y UNIPAZ para los fines previstos en el objeto del convenio 2.) Prestar toda la colaboración necesaria para el desarrollo del objeto del convenio. 3.) Rendir por escrito informes mensuales detallados de ejecución del convenio suscrito al DEPARTAMENTO, en los que dé cuenta sobre el desarrollo y ejecución del convenio soportando la inversión de los aportes de las dos partes convenientes, anexando registro fotográfico, videos y soportes contables y financieros respectivos que acrediten la correcta inversión de los recursos. 4.) Cumplir cabalmente

[Handwritten signature]

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	9 de 11

con las demás obligaciones y trámite que surgen de las distintas cláusulas de este convenio. 5.) Aceptar la supervisión por parte del DEPARTAMENTO. 6.) Abrir una cuenta especial que genere rendimientos financieros a nombre del objeto del convenio, en una entidad financiera reconocida por la Superintendencia Bancaria, para el manejo exclusivo de los recursos que el DEPARTAMENTO aporta, enviando antes del primer desembolso la certificación de apertura de la cuenta, con la especificaciones coincidentes con la de la partida presupuestal. Los rendimientos financieros deberán ser reembolsados al departamento. 7.) Realizar los aportes en especie para cofinanciar al presupuesto del convenio, de conformidad con la carta de compromiso de fecha 13 de Junio de 2017 anexa al proyecto viabilizado. 8.) Enviar en los informes mensuales de ejecución copia de los extractos bancarios de la cuenta del proyecto. 9.) Llevar una contabilidad separada de todos los recursos entregados para la ejecución del presente proyecto, manteniendo sus libros a entera disposición de los funcionarios investigadores y del Departamento, cuando lo requieran. 10.) En caso de no cumplimiento del objeto del convenio, UNIPAZ se obliga a restituir los fondos y rendimientos financieros a que haya lugar. 11.) Facilitar información a las veedurías del desarrollo del convenio. 12.) Diseñar y poner en marcha las diferentes etapas en la ejecución del proyecto. 13.) Cumplir con las normas de seguridad y señalización preventivas si a ello hubiere lugar. 14.) Darle los respectivos créditos al DEPARTAMENTO. 15.) Hacer un archivo del proyecto, mantenerlo actualizado y a disposición del DEPARTAMENTO. 16.) De conformidad con lo establecido en el artículo 50 de ley 789 de 2002, y la ley 828 de 2003, debe cumplir con el pago de los aportes de sus empleados a los sistemas de salud, pensiones, riesgos profesionales, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Cajas de Compensación Familiar, durante los últimos seis (6) meses anteriores a la celebración del presente convenio, mediante certificación expedida por el Revisor Fiscal o por el representante legal, según el caso. **B) DEL DEPARTAMENTO:** 1.) Aportar el dinero estipulado en el presente convenio. 2.) Verificar a través de la Oficina Gestora, el cumplimiento del alcance del presente convenio. 3.) Utilizar instrumentos financieros que aseguren el manejo transparente de los recursos, especialmente los entregados en calidad de desembolsos anticipados y su destinación exclusiva al convenio. **SEXTA.- CUENTA ESPECIAL.-** UNIPAZ depositará los fondos recibidos por parte del Departamento en una cuenta especial que abrirá para el efecto en una entidad bancaria, a nombre del convenio, y que genere rendimientos financieros, de la cual tendrá la obligación de informar al DEPARTAMENTO. **PARAGRAFO.** Se deberá remitir relación actualizada de los reintegros al DEPARTAMENTO de los rendimientos financieros generados, indicando los valores, fechas y cuenta de reintegro en caso de existir. **SEPTIMA. - PLAZO.** - Este convenio tendrá una duración de Cinco (5) Meses, contados a partir de la suscripción del acta de iniciación, la cual se realizará previo agotamiento de los requisitos de que trata el inciso 2do, artículo 41 de la Ley 80 de 1993. **PARÁGRAFO.-** Siempre que cualquiera de los plazos en días calendario venza en día inhábil, se entenderá que dicho plazo vence el día hábil inmediatamente siguiente **OCTAVA: SUPERVISION:** La Supervisión del convenio la ejercerá EL DEPARTAMENTO a través del SUPERVISOR designado para el efecto por la Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural, el cual además de velar por el cumplimiento de lo previsto por el artículo 4° de la Ley 80 de 1993, la Resolución N°. 03383 del 25 de febrero de 2015. Por la Cual se expide el Manual de Funciones y/o Actividades que deben cumplir los Interventores y/o Supervisores del Departamento de Santander, las instrucciones del jefe de la oficina gestora y las normas legales vigentes sobre la materia, cumplirá las siguientes obligaciones: 1.) Solicitar al UNIPAZ la ejecución idónea y oportuna del objeto contratado, constatando la calidad y la cantidad de los bienes y servicios ofrecidos. 2.) Adelantar las gestiones necesarias para la imposición, reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias y garantías a que haya lugar. 3.) Solicitar al UNIPAZ el cumplimiento del objeto contractual, vigilar, controlar y supervisar la correcta ejecución técnica, administrativa y financiera del Convenio. 4.) Solicitar al UNIPAZ el cabal cumplimiento de cada una de las obligaciones establecidas en el presente convenio. 5) Realizar la liquidación del presente Convenio. 6.) Revisar y aprobar la orden de pago. 7.) Autorizar la suspensión del Convenio. 8.) Todas las acciones necesarias para el cumplimiento en debida forma de lo estipulado en este Convenio. 9.) Adelantar las

[Firma]



00001360
CONVENIO INTERADMINISTRATIVO

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	10 de 11

acciones conducentes a obtener la indemnización de los daños que sufra el DEPARTAMENTO, en desarrollo o con ocasión del Convenio celebrado. 10.) Y las demás establecidas en el Manual de Contratación del Departamento. **NOVENA: MODIFICACIONES, ADICIONES, ACLARACIONES Y PRORROGAS.** Las partes declaran expresamente que el presente Convenio o cualquiera de sus cláusulas podrán ser modificadas, adicionadas, aclaradas y prorrogadas, sin que ello implique modificación en el objeto o en la destinación de los recursos, previo acuerdo de las partes y conforme las formalidades legales establecidas en los artículos 16 y 17 de la Ley 80 de 1993, para tal fin. **DECIMA. - SUJECION A LAS APROPIACIONES PRESUPUESTALES:** Los pagos a los cuales se obliga el Departamento se cancelarán con recursos provenientes del presupuesto de rentas y gastos para la vigencia fiscal 2017, con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal 17004915 de fecha Junio 30 de 2107, con fuente de financiación PRO REFORESTACION INVERSION REC BCE, Rubro Presupuestal A.10.10.01.03 por un valor de DOS MIL NOVECIENTOS DOCE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL TREINTA Y SIETE PESOS (\$2.912.559.037) MCTE. Las sumas de dinero a que el DEPARTAMENTO queda obligado en virtud de este convenio, se sujetarán a la apropiación presupuestal respectiva, y al Programa Anual Mensualizado de Caja PAC. Y UNIPAZ aportar TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS PESOS (\$382.250.000) MCTE en especie conforme al oficio de compromiso de financiación suscrito por el rector de fecha 13 de Junio de 2017. **DECIMA PRIMERA: SUSPENSIÓN TEMPORAL DEL CONVENIO:** Por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito, o cuando las partes de común acuerdo lo consideren pertinente, se podrá suspender temporalmente la ejecución del presente convenio, mediante la suscripción de un acta firmada por las partes. Cuando estas circunstancias afecten las obligaciones de alguna de las partes, el hecho deberá ser informado oportunamente por escrito. Este tiempo no será computado para efectos del plazo extintivo del convenio. **DECIMA SEGUNDA. - CESIÓN:** UNIPAZ no podrá ceder total o parcialmente el presente convenio a persona alguna, natural o jurídica, salvo autorización expresa del DEPARTAMENTO. **DECIMA TERCERA: VINCULACIÓN LABORAL:** El presente convenio no genera vinculación laboral alguna entre las partes, ya que el personal que se contrate para desarrollar todas las actividades que se ejecutarán en el bien objeto de este convenio, no tendrán ningún tipo de vinculación laboral con el DEPARTAMENTO. **DECIMA CUARTA: INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES:** El Representante Legal de UNIPAZ declara bajo la gravedad de juramento no hallarse incurso en ninguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad especiales para contratar contempladas en las normas que regulan la materia. **DECIMA QUINTA. - RÉGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y PARAFISCALES:** UNIPAZ deberá, durante la ejecución del convenio, encontrarse al día en el pago de los aportes frente al régimen de seguridad social integral, y parafiscales del personal administrativo para la ejecución del objeto contractual, en los términos y condiciones establecidos en la ley. **DECIMA SEXTA. - TERMINACIÓN ANTICIPADA Y PRORROGA:** El DEPARTAMENTO podrá dar por terminado de forma anticipada el presente convenio en caso de incumplimiento de las obligaciones a cargo de UNIPAZ. Igualmente podrá ampliarse el plazo conforme a lo establecido en el presente convenio. **DECIMA SEPTIMA. - DOMICILIO DE LAS PARTES:** La Dirección para efectos de notificaciones será para el Departamento de Santander en la carrera 25 No. 34-73 Bucaramanga, Teléfono: 6339666 Ext 1515 y UNIPAZ en la vereda Zarzal finca Santa Lucia km 14 autopista Bucaramanga, Teléfono: 6200920-6200890 **DECIMA OCTAVA. - DOMICILIO CONTRACTUAL:** Para todos los efectos legales a que haya lugar en el desarrollo y cumplimiento de éste convenio, las partes convienen como domicilio la ciudad de Bucaramanga. **DECIMA NOVENA. - GARANTIA UNICA:** Se deberá constituir a favor del DEPARTAMENTO la garantía única que avale o ampare los siguientes riesgos: a) **CUMPLIMIENTO:** El valor de esta garantía será del veinte por ciento (20%) del valor total aportado por el Departamento, con una vigencia igual al plazo del Convenio, y seis meses más. b) **BUEN MANEJO DE LOS RECURSOS:** La cual se Constituye por el ciento por ciento (100%) del primer desembolso entregado por el Departamento por el plazo del convenio y seis (6) meses más. c) **DE PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES:** El amparo de pago de salarios, prestaciones sociales

Handwritten signature and initials.

CÓDIGO	AP-JC-RG-32
VERSIÓN	4
FECHA DE APROBACIÓN	19/10/2016
PÁGINA	11 de 11

e indemnizaciones laborales cubrirá al Departamento de los perjuicios que se le ocasionen como consecuencia del incumplimiento de las obligaciones laborales a que este obligado el ejecutor, derivadas de la contratación del personal utilizado para la ejecución del convenio amparado. El valor de esta garantía será del Cinco por ciento (5%) del valor total del convenio, con una vigencia igual al plazo de ejecución y tres (3) años más. **VIGESIMA. - INDEMNIDAD: UNIPAZ** está obligada a mantener al DEPARTAMENTO, libre de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros y que se deriven de sus actuaciones o de las de sus subUNIPAZs o dependientes. **PARAGRAFO. INDEMNIDAD AMBIENTAL.:** UNIPAZ garantiza que cumplirá a cabalidad con los requerimientos ambientales, legales, reglamentarios, contractuales vigentes, que no genera daño o perjuicio al DEPARTAMENTO o a terceros por esta causa y mantendrá indemne al DEPARTAMENTO y no lo hará responsable en caso de aplicación de sanción o multa que por este concepto impongan las autoridades ambientales competentes. **VIGESIMA PRIMERA. - SOLUCION DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES:** Las partes buscarán solucionar de forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias que puedan surgir en la actividad contractual, a través de los mecanismos de solución directa, por lo tanto, cuando surjan diferencias entre las partes por motivo del presente convenio, se acudirá a los mecanismos de solución de controversias contractuales que trata el Capítulo VIII de la Ley 80 de 1993. **VIGESIMA SEGUNDA. - CONTROL FISCAL:** El control fiscal del presente convenio, será ejercido por la Contraloría General del Departamento, de conformidad con lo establecido en el art. 65 de la ley 80 de 1993. **VIGESIMA TERCERA. - DIFERENCIAS DE INTERPRETACION:** Las diferencias de interpretación que se presenten entre el supervisor y ejecutor, serán dirimidas por el Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural del Departamento de Santander. **VIGESIMA CUARTA. - PUBLICACION.** El convenio deberá publicarse en el Sistema Electrónico para la Contratación Pública – SECOP. **VIGESIMA QUINTA. - PERFECCIONAMIENTO Y REQUISITOS DE EJECUCIÓN:** El presente convenio se perfecciona con la firma de las partes intervinientes, para su ejecución se requiere contar con el correspondiente registro presupuestal y aprobación de pólizas respectivas. En constancia se firma en Bucaramanga, a los

11 JUL 2017

POR EL DEPARTAMENTO,


DIEGO ISNARDO JAIMES OCHOA
 Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural

V°B° JAVIER AUGUSTO SARMIENTO ESTUPIÑAN
 Director Técnico SADR

Revisó: Dayce Cote M/ Asesora Jurídica SADR

Proyectó: Claudia Patricia Barajas Barajas
 Contratista SADR

POR UNIPAZ,


OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
 Rector UNIPAZ

V°B° KELLY CRISTINA TORRES ANGULO
 Vicerrectora

V°B° OLINDA M. DE LA CRUZ ACUÑA
 Secretaria General (E) Resoluc 0492 4 Julio/17

PÓLIZA DE GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO EN FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES - DECRETO 1082 DE 2015 - DSC.02.02

NÚMERO ELECTRÓNICO PARA PAGOS
9600547088

PÓLIZA No: 960 - 47 - 994000005045 ANEXO: 0

AGENCIA EXPEDIDORA: **SEAS BOGOTÁ FES** COD. AGENCIA: 960 RAMO: 47

TIPO DE MOVIMIENTO: EXPEDICION TIPO DE IMPRESIÓN: REIMPRESION

DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
14	07	2017	14	07	2017
FECHA DE EXPEDICIÓN			FECHA DE IMPRESIÓN		

DATOS DEL AFIANZADO

NOMBRE: **INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ** IDENTIFICACIÓN: NIT **800.024.581-3**

DIRECCIÓN: **KM 14 VIA BUCARAMANGA VDA EL ZARZAL** CIUDAD: **BUCARAMANGA, SANTANDER** TELÉFONO: **6214052**

DATOS DEL ASEGURADO Y BENEFICIARIO

ASEGURADO: **DEPARTAMENTO DE SANTANDER** IDENTIFICACIÓN: NIT **890.201.235-6**

BENEFICIARIO: **DEPARTAMENTO DE SANTANDER** IDENTIFICACIÓN: NIT **890.201.235-6**

AMPAROS

GIRO DE NEGOCIO: CONTRATO	DESCRIPCION AMPAROS	VIGENCIA DESDE	VIGENCIA HASTA	SUMA ASEGURADA
	CONTRATO			
	CUMPLIMIENTO	11/07/2017	14/06/2018	582,511,807.00
	ANTICIPO	11/07/2017	14/06/2018	582,511,807.00
	PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E IND	11/07/2017	14/07/2020	164,740,451.85

BENEFICIARIOS
NIT 890201235 - DEPARTAMENTO DE SANTANDER

POLIZA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO:
OBJETO DE LA GARANTIA

EL OBJETO DE LA PRESENTE POLIZA ES GARANTIZAR EL PAGO DE LOS PERJUICIOS DERIVADOS DEL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA DERIVADAS DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 00001360 DE FECHA 11/07/2017 CELEBRADO ENTRE LAS PARTES, RELACIONADO CON DESARROLLO DE UN MODELO DE EDUCACION AMBIENTAL QUE PROMUEVA LA SENSIBILIZACION CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER.

VALOR ASEGURADO TOTAL: \$ *1,329,764,065.85	VALOR PRIMA: \$ *****3,149,741	GASTOS EXPEDICION: \$ *****9,000.00	IVA: \$ *****600,161	TOTAL A PAGAR: \$ *****3,758,902
NOMBRE INTERMEDIARIO ESTRATEGIA EN SEGUROS LTDA	CLAVE 7585	%PART 100.00	NOMBRE COMPAÑIA COASEGURO CEDIDO	%PART ALOR ASEGURADO

Aseguradora Solidaria pensando en su tranquilidad, lo invita a consultar la autenticidad de su póliza ingresando a la página www.solidaria.com.co servicios en línea, opción consulte su póliza de cumplimiento.

FIRMA ASEGURADOR



(415)7701861000019(6020)0000000000700960054708

FIRMA TOMADOR

DIRECCIÓN NOTIFICACIÓN ASEGURADORA: Calle 100 No. 9A-45 Piso 8 y 12 Bogotá CLIENTE

C7DE20780A0BFB7E57



Ahora Aseguradora Solidaria de Colombia confirma la información de los clientes a través del Call Center, por favor tenga en cuenta que será contactado para realizar el procedimiento

GRAN CONTRIBUYENTE RES.2509 DIC/93 - REGIMEN COMUN - ACTIVIDAD ECONOMICA 6601. ENTIDAD COOPERATIVA NO EFECTUAR RETENCION EN LA FUENTE

**CONDICIONES GENERALES GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO
EN FAVOR DE ENTIDADES ESTATALES - DECRETO 1082 DE 2015**



CAPITULO 1 AMPAROS Y EXCLUSIONES:

1. AMPAROS:

ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA, ENTIDAD COOPERATIVA, OTORGA A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE, A TRAVÉS DEL PRESENTE CONTRATO DE SEGURO SIN EXCEDER EL VALOR ASEGURADO, COBERTURA PARA LOS AMPAROS MENCIONADOS EN LA CARATULA DE LA PRESENTE PÓLIZA, DE CONFORMIDAD CON LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 1088 DEL CÓDIGO DE COMERCIO SEGÚN EL CUAL EL CONTRATO DE SEGURO ES DE MERA INDEMNIZACIÓN Y JAMAS PODRÁ SER FUENTE DE ENRIQUECIMIENTO. ESTA PÓLIZA CUBRE LOS PERJUICIOS DIRECTOS CON SUJECIÓN A LAS CONDICIONES DE LA PRESENTE PÓLIZA, EN SU ALCANCE Y CONTENIDO, SEGÚN LAS DEFINICIONES QUE EN ADELANTE SE ESTIPULAN:

LA COBERTURA DEL PRESENTE CONTRATO DE SEGURO O SUS ANEXOS NO CONSTITUYE UNA FIANZA, NI ES SOLIDARIA, NI INCONDICIONAL, SU EXIGIBILIDAD ESTÁ CONDICIONADA A LA OCURRENCIA DEL SINIESTRO Y LA DEMOSTRACIÓN DE LA CUANTÍA. EL AMPARO ESTA CIRCUNSCRITO A LOS PERJUICIOS CAUSADOS POR EL INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA SIEMPRE QUE EL MISMO SE AJUSTE AL VALOR ASEGURADO, VIGENCIA DE LAS COBERTURAS Y EXCLUSIONES, Y LA RECLAMACIÓN SE EFECTÚE DENTRO DE LOS TÉRMINOS SEÑALADOS EN EL ART. 1081 DEL CÓDIGO DE COMERCIO.

1.1 AMPARO DE SERIEDAD DE LA OFERTA

LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA CUBRIRÁ A LA ENTIDAD ESTATAL POR LA IMPOSICIÓN DE SANCIONES AL PROPONENTE DERIVADAS DEL INCUMPLIMIENTO DE LA OFERTA, EN LOS SIGUIENTES EVENTOS:

1.1.1 LA NO SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO SIN JUSTA CAUSA POR PARTE DEL ADJUDICATARIO.

1.1.2 LA NO AMPLIACIÓN DE LA VIGENCIA DE LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE OFERTA CUANDO EL TÉRMINO PREVISTO EN LOS PLIEGOS PARA LA ADJUDICACIÓN O PARA LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO SE PRORROGUE, SIEMPRE Y CUANDO ESAS PRÓRROGAS NO EXCEDAN EL TÉRMINO DE TRES (3) MESES.

1.1.3 LA FALTA DE OTORGAMIENTO POR PARTE DEL PROPONENTE SELECCIONADO, DE LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO EXIGIDA POR LA ENTIDAD PARA AMPARAR EL INCUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATO.

1.1.4 EL RETIRO DE LA OFERTA DESPUÉS DE VENCIDO EL TÉRMINO FIJADO PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS.

1.2 AMPARO DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO:

EL AMPARO DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO CUBRE A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DE LOS PERJUICIOS DIRECTOS DERIVADOS DEL INCUMPLIMIENTO TOTAL O PARCIAL DE LAS OBLIGACIONES NACIDAS DEL CONTRATO, ASÍ COMO DE SU CUMPLIMIENTO TARDÍO O DE SU CUMPLIMIENTO DEFECTUOSO, CUANDO ELLOS SON IMPUTABLES AL CONTRATISTA GARANTIZADO, LOS DAÑOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA POR ENTREGAS PARCIALES DE LA OBRA, CUANDO EL CONTRATO NO PREVÉ ENTREGAS PARCIALES, ADEMÁS DE ESOS RIESGOS, ESTE AMPARO COMPRENDERÁ EL PAGO DEL VALOR DE LAS MULTAS Y DE LA CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA QUE SE HAYAN PACTADO EN EL CONTRATO GARANTIZADO.

1.3 AMPARO DE BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN AL ANTICIPO:

EL AMPARO DE BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO CUBRE A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE, DE LOS PERJUICIOS SUFRIDOS CON OCASIÓN DE (I) LA NO INVERSIÓN DEL ANTICIPO, (II)

EL USO INDEBIDO DEL ANTICIPO Y (III) LA APROPIACIÓN INDEBIDA QUE EL CONTRATISTA GARANTIZADO HAGA DE LOS DINEROS O BIENES QUE SE LE HAYAN ENTREGADO EN CALIDAD DE ANTICIPO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO. CUANDO SE TRATE DE BIENES ENTREGADOS COMO ANTICIPO, ÉSTOS DEBERÁN TASARSE EN DINERO EN EL CONTRATO.

LA GARANTIA DE BUEN MANEJO Y CORRECTA INVERSIÓN DEL ANTICIPO DEBE ESTAR VIGENTE HASTA LA LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO O HASTA LA AMORTIZACIÓN DEL ANTICIPO, DE ACUERDO CON LO QUE DETERMINE LA ENTIDAD ESTATAL. EL VALOR DE LA GARANTIA COMPRENDERÁ EL 100% DE LA SUMA ESTABLECIDA COMO ANTICIPO, YA SEA EN DINERO O EN ESPECIE.

1.4 AMPARO DE DEVOLUCIÓN DE PAGOS ANTICIPADOS:

EL AMPARO DE DEVOLUCIÓN DEL PAGO ANTICIPADO CUBRE A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DE LOS PERJUICIOS SUFRIDOS POR LA NO DEVOLUCIÓN TOTAL O PARCIAL, POR PARTE DEL CONTRATISTA, DE LOS DINEROS QUE LE FUERON ENTREGADOS A TÍTULO DE PAGO ANTICIPADO, CUANDO A ELLO HUBIERE LUGAR. LA GARANTIA DE PAGO ANTICIPADO DEBE ESTAR VIGENTE HASTA LA LIQUIDACION DEL CONTRATO O HASTA QUE LA ENTIDAD ESTATAL VERIFIQUE EL CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS ACTIVIDADES O LA ENTREGA DE TODOS LOS BIENES O SERVICIOS ASOCIADOS AL PAGO ANTICIPADO, DE ACUERDO CON LO QUE DETERMINE LA ENTIDAD ESTATAL. EL VALOR DE LA GARANTIA COMPRENDERÁ EL 100% DEL MONTO PAGADO DE FORMA ANTICIPADA, YA SEA ESTE EN DINERO O EN ESPECIE.

1.5 AMPARO DE PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES:

EL AMPARO DE PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES, CUBRIRÁ A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE, DE LOS PERJUICIOS QUE SE LE OCACIONEN COMO CONSECUENCIA DEL INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES LABORALES A QUE ESTE OBLIGADO EL CONTRATISTA GARANTIZADO, DERIVADAS DE LA CONTRATACION DEL PERSONAL UTILIZADO PARA LA EJECUCION DEL CONTRATO AMPARADO EN EL TERRITORIO NACIONAL.

ESTA GARANTIA NO SE APLICARA PARA LOS CONTRATOS QUE SE EJECUTEN FUERA DEL TERRITORIO NACIONAL POR PERSONAL CONTRATADO BAJO UN REGIMEN JURIDICO DIFERENTE AL COLOMBIANO.

1.6 AMPARO DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA:

EL AMPARO DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA, CUBRIRÁ A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DE LOS PERJUICIOS OCACIONADOS POR CUALQUIER TIPO DE DAÑO O DETERIORO, IMPUTABLE AL CONTRATISTA, SUFRIDO POR LA OBRA ENTREGADA A SATISFACCIÓN.

PARAGRAFO: LA COBERTURA DEL AMPARO DE ESTABILIDAD Y CALIDAD DE LA OBRA INICIA SU VIGENCIA A PARTIR DEL RECIBO A SATISFACCION DE LA OBRA POR PARTE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE.

1.7 CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS BIENES Y EQUIPOS SUMINISTRADOS:

EL AMPARO DE CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS BIENES Y EQUIPOS SUMINISTRADOS CUBRIRÁ A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DE LOS PERJUICIOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA GARANTIZADO, (I) DERIVADOS DE LA MALA CALIDAD O DEFICIENCIAS TÉCNICAS DE LOS BIENES O EQUIPOS POR ÉL SUMINISTRADOS, DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTABLECIDAS EN EL CONTRATO O (II) POR EL INCUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS O NORMAS TÉCNICAS ESTABLECIDAS PARA EL RESPECTIVO BIEN O EQUIPO, UNA VEZ SEAN RECIBIDOS POR LA ENTIDAD.

1.8 AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO:

EL AMPARO DE CALIDAD DEL SERVICIO CUBRE A LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DE LOS PERJUICIOS IMPUTABLES AL CONTRATISTA GARANTIZADO QUE SE DERIVEN DE (I) LA MALA CALIDAD O INSUFICIENCIA DE LOS PRODUCTOS ENTREGADOS CON OCASIÓN DE UN CONTRATO DE CONSULTORÍA, O (II) DE LA MALA CALIDAD DEL SERVICIO PRESTADO, TENIENDO EN CUENTA LAS CONDICIONES PACTADAS EN EL CONTRATO.

PARAGRAFO PRIMERO: EN VIRTUD DE LO SEÑALADO EN EL ARTÍCULO 44 DE LA LEY 610 DE 2000, LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO CUBRIRÁ LOS PERJUICIOS CAUSADOS A LA ENTIDAD ESTATAL COMO CONSECUENCIA DE LA

CONDUCTA DOLOSA O CULPOSA O DE LA RESPONSABILIDAD IMPUTABLE A LOS PARTICULARES, DERIVADOS DE UN PROCESO DE RESPONSABILIDAD FISCAL.

PARÁGRAFO SEGUNDO: LOS AMPAROS DE LA PÓLIZA SERÁN INDEPENDIENTES UNOS DE OTROS RESPECTO DE SUS RIESGOS Y DE SUS VALORES ASEGURADOS. LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE ASEGURADA NO PODRÁ RECLAMAR O TOMAR EL VALOR DE UN AMPARO PARA CUBRIR O INDEMNIZAR EL VALOR DE OTROS. ESTOS NO SON ACUMULABLES Y SON EXCLUYENTES ENTRE SÍ.

PARÁGRAFO TERCERO: ANTES DEL INICIO DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO, SERA RESPONSABILIDAD DE LA ENTIDAD CONTRATANTE APROBAR LA GARANTIA. LA APROBACION COMPRENDERA LAS CONDICIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA POLIZA.

2. EXCLUSIONES

LOS AMPAROS PREVISTOS EN LA PRESENTE PÓLIZA NO OPERARAN EN LOS SIGUIENTES CASOS:

2.1 CAUSA EXTRAÑA, ESTO ES LA FUERZA MAYOR O CASO FORTUITO, EL HECHO DE UN TERCERO O LA CULPA EXCLUSIVA DE LA VICTIMA.

2.2 DAÑOS CAUSADOS POR EL CONTRATISTA A LOS BIENES DE LA ENTIDAD NO DESTINADOS AL CONTRATO.

2.3 EL USO INDEBIDO O INADECUADO O LA FALTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A QUE ESTÉ OBLIGADA LA ENTIDAD CONTRATANTE.

2.4 EL DEMÉRITO O DETERIORO NORMAL QUE SUFRAN LOS BIENES ENTREGADOS CON OCASIÓN DEL CONTRATO GARANTIZADO, COMO CONSECUENCIA DEL MERO TRANSCURSO DEL TIEMPO.

CAPITULO II - DEFINICION DE TERMINOS

Para efectos de este contrato de seguro las expresiones o vocablos relacionados a continuación, tendrán el siguiente significado.

2.1 Tomador

Es la persona natural o jurídica que contrata el seguro y se hace responsable del pago de la prima y quien ha celebrado un contrato con la entidad estatal contratante, cuyas obligaciones se encuentran garantizadas con la presente póliza.

2.2 Asegurado

Es la entidad estatal contratante que por tener interés asegurable figura como tal en la carátula de la póliza.

2.3 Beneficiario

Es la entidad estatal contratante que ha sufrido un perjuicio amparado, o en el amparo de salarios el trabajador vinculado al contratista mediante contrato de trabajo.

2.4 Siniestro

Es la realización del riesgo asegurado por un hecho imputable al contratista, ocurrido durante la vigencia consignada en la carátula de la póliza, que ha causado un perjuicio indemnizable a la entidad estatal contratante.

2.5 Acto Administrativo

Es el medio a través del cual la entidad estatal en uso de su función administrativa manifiesta su voluntad encaminada a producir ciertos efectos jurídicos de carácter particular.

2.6 Acto Administrativo Ejecutoriado

Es la manifestación de la entidad estatal contratante que puede producir los efectos previstos en el acto, por haber cumplido con los requisitos establecidos del artículo 62 del código contencioso administrativo, y Aseguradora Solidaria de Colombia en calidad de garante ha ejercido su derecho a la defensa.

CAPITULO III - CONDICIONES APLICABLES A TODO EL CONTRATO

1. SUMA ASEGURADA

LA SUMA ASEGURADA DETERMINADA PARA CADA AMPARO EN LA CARÁTULA DE ESTA PÓLIZA, DELIMITA LA RESPONSABILIDAD MÁXIMA DE LA ASEGURADORA EN CASO DE SINIESTRO.

2. VIGENCIA

LA VIGENCIA DE LOS AMPAROS OTORGADOS POR LA PRESENTE PÓLIZA SE HARÁ CONSTAR EN LA CARÁTULA DE LA POLIZA Y/O EN SUS ANEXOS Y/O CERTIFICADOS QUE SE EXPIDAN CON FUNDAMENTO EN ELLA.

3. EFECTIVIDAD DE LA GARANTÍA

DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 1077 DEL CÓDIGO DE COMERCIO LA ENTIDAD ESTATAL ASEGURADA DEBERÁ DEMOSTRAR LA OCURRENCIA DEL SINIESTRO Y ACREDITAR LA CUANTÍA DE LA PÉRDIDA, PREVIO AGOTAMIENTO DEL DERECHO DE AUDIENCIA DEL CONTRATISTA Y DEL GARANTE, DE LA SIGUIENTE FORMA:

3.1 EN CASO DE CADUCIDAD, UNA VEZ AGOTADO EL DEBIDO PROCESO Y GARANTIZADOS LOS DERECHOS DE DEFENSA Y CONTRADICCIÓN DEL CONTRATISTA Y DE SU GARANTE, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 86 DE LA LEY 1474 DE 2011 LA ENTIDAD ESTATAL PROFERIRÁ EL ACTO ADMINISTRATIVO CORRESPONDIENTE EN EL CUAL, ADEMÁS DE LA DECLARATORIA DE CADUCIDAD, PROCEDERÁ A HACER EFECTIVA LA CLÁUSULA PENAL O A CUANTIFICAR EL MONTO DEL PERJUICIO Y A ORDENAR SU PAGO TANTO AL CONTRATISTA COMO AL GARANTE. EL ACTO ADMINISTRATIVO DE CADUCIDAD CONSTITUYE SINIESTRO.

3.2 EN CASO DE APLICACIÓN DE MULTAS, UNA VEZ AGOTADO EL DEBIDO PROCESO Y GARANTIZADOS LOS DERECHOS DE DEFENSA Y CONTRADICCIÓN DEL CONTRATISTA Y DE SU GARANTE DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 86 DE LA LEY 1474 DE 2011 LA ENTIDAD ESTATAL, PROFERIRÁ EL ACTO ADMINISTRATIVO CORRESPONDIENTE EN EL CUAL IMPONDRÁ LA MULTA Y ORDENARÁ SU PAGO TANTO AL CONTRATISTA COMO AL GARANTE. EL ACTO ADMINISTRATIVO CONSTITUYE SINIESTRO.

3.3 EN LOS DEMÁS CASOS DE INCUMPLIMIENTO, UNA VEZ AGOTADO EL DEBIDO PROCESO Y GARANTIZADOS LOS DERECHOS DE DEFENSA Y CONTRADICCIÓN DEL CONTRATISTA Y DE SU GARANTE PROFERIRÁ EL ACTO ADMINISTRATIVO CORRESPONDIENTE EN EL CUAL DECLARARÁ EL INCUMPLIMIENTO Y CUANTIFICARÁ EL MONTO DE LA PÉRDIDA Y/O HARA EFECTIVA LA CLÁUSULA PENAL, SI ELLA ESTÁ PACTADA Y ORDENARA SU PAGO TANTO AL CONTRATISTA COMO AL GARANTE.

4. REDUCCIÓN DE LA INDEMNIZACIÓN:

SI EL ASEGURADO O BENEFICIARIO, AL MOMENTO DE TENER CONOCIMIENTO DEL INCUMPLIMIENTO O CON POSTERIORIDAD A ÉSTE Y ANTERIOR AL PAGO DE LA INDEMNIZACIÓN, FUERE DEUDOR DEL CONTRATISTA POR CUALQUIER CONCEPTO, SE APLICARÁ LA COMPENSACIÓN Y LA INDEMNIZACIÓN SE DISMINUIRÁ EN EL MONTO DE LAS ACRENCIAS, SEGÚN LA LEY, DE CONFORMIDAD CON LO SEÑALADO EN LOS ARTÍCULOS 1714 Y SUBSIGUIENTES DEL CÓDIGO CIVIL.

IGUALMENTE SE DISMINUIRÁ DEL VALOR DE LA INDEMNIZACIÓN EN EL DE LOS BIENES QUE LA ENTIDAD ESTATAL ASEGURADA HAYA OBTENIDO DEL CONTRATISTA, JUDICIAL O EXTRAJUDICIALMENTE, EN EJERCICIO DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL CONTRATO CUYO CUMPLIMIENTO SE GARANTIZA CON LA PRESENTE PÓLIZA.

5. PAGO DEL SINIESTRO.

LA ASEGURADORA PAGARÁ EL VALOR DEL SINIESTRO, ASÍ:

5.1 PARA EL CASO PREVISTO EN EL NUMERAL 3.1., DENTRO DEL MES SIGUIENTE A LA COMUNICACIÓN ESCRITA QUE CON TAL FIN HAGA LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE PARA RECLAMAR EL PAGO, ACOMPAÑADA DEL ACTO ADMINISTRATIVO DEBIDAMENTE EJECUTORIADO Y DEL ACTA DE LIQUIDACIÓN DEL CONTRATO O DE LA RESOLUCIÓN EJECUTORIADA QUE ACOJA LA LIQUIDACIÓN UNILATERAL.

5.2 PARA EL CASO DEL NUMERAL 3.2, DENTRO DEL MES SIGUIENTE A LA COMUNICACIÓN ESCRITA QUE HAGA LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE, ACOMPAÑADA DEL ACTO ADMINISTRATIVO DEBIDAMENTE EJECUTORIADO, JUNTO CON LA CONSTANCIA DE LA ENTIDAD ESTATAL DE LA NO EXISTENCIA DE SALDOS A FAVOR DEL CONTRATISTA RESPECTO DE LOS CUALES SE PUEDA APLICAR LA COMPENSACIÓN DE QUE TRATA LA CONDICIÓN CUARTA DE ESTE CLAUSULADO O EN LA QUE CONSTE

LA DISMINUCIÓN EN EL VALOR A INDEMNIZAR EN VIRTUD DE TAL COMPENSACIÓN.

5.3 PARA EL CASO PRESENTADO EN EL NUMERAL 3.3., DENTRO DEL MES SIGUIENTE A LA COMUNICACIÓN ESCRITA QUE CON TAL FIN HAGA LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE, ACOMPAÑADA DEL ACTO ADMINISTRATIVO DEBIDAMENTE EJECUTORIADO QUE CONSTITUYA LA OCURRENCIA DEL SINIESTRO, JUNTO CON LA CONSTANCIA DE LA ENTIDAD ESTATAL DE LA NO EXISTENCIA DE SALDOS A FAVOR DEL CONTRATISTA RESPECTO DE LOS CUALES SE PUEDA APLICAR LA COMPENSACIÓN DE QUE TRATA LA CONDICIÓN CUARTA DE ESTE CLAUSULADO O EN LA QUE CONSTE LA DISMINUCIÓN EN EL VALOR A INDEMNIZAR EN VIRTUD DE TAL COMPENSACIÓN.

PARAGRAFO: LA ASEGURADORA PODRÁ OPTAR POR CUMPLIR SU PRESTACIÓN MEDIANTE EL PAGO DE LA INDEMNIZACIÓN O CONTINUANDO LA EJECUCIÓN DE LA OBLIGACIÓN GARANTIZADA, DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 1102 DEL CÓDIGO DE COMERCIO.

**6. VIGILANCIA SOBRE EL CONTRATISTA EN LA EJECUCION DEL CONTRATO.
LA ASEGURADORA TIENE DERECHO A EJERCER LA VIGILANCIA SOBRE EL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO, PARA LO CUAL LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE LE PRESTARÁ LA COLABORACIÓN NECESARIA.**

**7. SUBROGACION.
EN VIRTUD DEL PAGO DE LA INDEMNIZACIÓN LA ASEGURADORA SE SUBROGA HASTA CONCURRENCIA DE SU IMPORTE, EN TODOS LOS DERECHOS QUE LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE TENGA CONTRA EL CONTRATISTA.**

**LA ENTIDAD ESTATAL NO PUEDE RENUNCIAR EN NINGÚN MOMENTO A SUS DERECHOS CONTRA EL CONTRATISTA Y SI LO HICIERE PERDERÁ EL DERECHO A LA INDEMNIZACIÓN.
EL CONTRATISTA SE OBLIGA A REEMBOLSAR INMEDIATAMENTE A LA ASEGURADORA, LA SUMA QUE ÉSTA LLEGARE A PAGAR A LA ENTIDAD ESTATAL, CON OCASIÓN DE LA PRESENTE PÓLIZA, INCREMENTADA CON LOS INTERÉSES MÁXIMOS LEGALES VIGENTES AL MOMENTO DEL REEMBOLSO, CALCULADOS DESDE QUE LA ASEGURADORA EFECTÚE EL PAGO RESPECTIVO, SIN NECESIDAD DE REQUERIMIENTOS PREVIOS.**

**8. CESION DEL CONTRATO.
EN EL EVENTO QUE POR INCUMPLIMIENTO DEL CONTRATISTA EL ASEGURADOR RESOLVIERA CONTINUAR, COMO CESIONARIO, CON LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO Y LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE ESTUVIESE DE ACUERDO CON ELLO, EL CONTRATISTA ACEPTA DESDE AHORA LA CESIÓN DEL CONTRATO A FAVOR DEL ASEGURADOR.**

EN TAL EVENTO LAS PARTES SUSCRIBIRÁN EL CONTRATO CORRESPONDIENTE, Y ASEGURADORA SOLIDARIA PRESENTARÁ GARANTÍAS EN LOS TÉRMINOS EXIGIDOS POR LA LICITACIÓN O CONTRATO

**9. NO EXPIRACION POR FALTA DE PAGO DE PRIMA E IRREVOCABILIDAD.
LA PRESENTE PÓLIZA NO EXPIRARÁ POR FALTA DE PAGO DE LA PRIMA NI POR REVOCACIÓN UNILATERAL.**

**10. NOTIFICACIONES Y RECURSOS.
LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE DEBERÁ NOTIFICAR A LA ASEGURADORA LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS ATINENTES A LA EFECTIVIDAD DE LA PÓLIZA, PREVIO AGOTAMIENTO DEL DERECHO DE AUDIENCIA DEL CONTRATISTA Y DEL GARANTE.**

**11. PROHIBICION DE LA TRANSFERENCIA.
NO SE PERMITE HACER CESIÓN O TRANSFERENCIA DE LA PRESENTE PÓLIZA SIN EL CONSENTIMIENTO ESCRITO DE LA ASEGURADORA. EN CASO DE INCUMPLIMIENTO DE ESTA DISPOSICIÓN, EL AMPARO TERMINA AUTOMÁTICAMENTE Y LA ASEGURADORA SOLO SERÁ RESPONSABLE POR LOS ACTOS DE INCUMPLIMIENTO QUE HAYAN OCURRIDO CON ANTERIORIDAD A LA FECHA DE LA CESIÓN O TRANSFERENCIA.**

12. COEXISTENCIA DE SEGUROS.

EN CASO DE EXISTIR, AL MOMENTO DEL SINIESTRO, OTRO SEGURO DE CUMPLIMIENTO CON RELACIÓN AL MISMO CONTRATO, EL IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN A QUE HAYA LUGAR, SE DISTRIBUIRÁ ENTRE LOS ASEGURADORES EN PROPORCIÓN A LAS CUANTÍAS DE SUS RESPECTIVOS SEGUROS, SIN QUE EXISTA SOLIDARIDAD ENTRE LAS ASEGURADORAS PARTICIPANTES Y SIN EXCEDER DE LA SUMA ASEGURADA BAJO EL CONTRATO DE SEGURO.

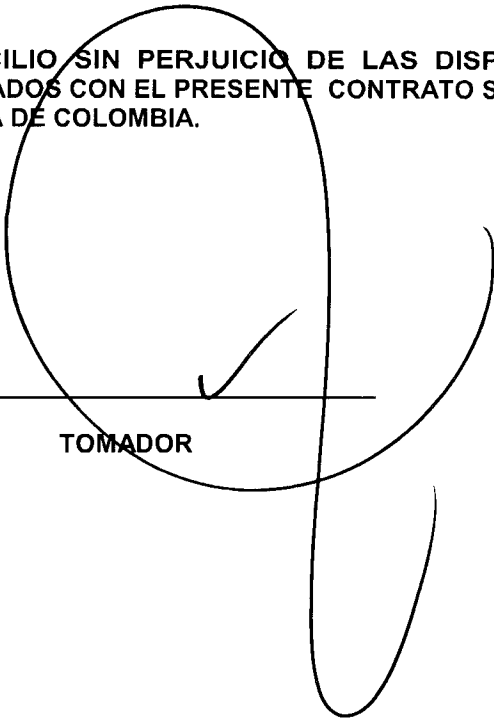
13. LLAMAMIENTO EN GARANTIA

CUANDO SE AMPAREN CONTRATOS EN LOS CUALES SE HA SUSCRITO CLAUSULA COMPROMISORIA, DE CONFORMIDAD CON O PREVISTO EN EL ARTÍCULO 37 DE LA LEY 1563 DE 2012, LA ASEGURADORA QUEDARA VINCULADA A LOS EFECTOS DEL MISMO.

14. PROCESOS CONCURSALES LA ENTIDAD ESTATAL CONTRATANTE ASEGURADA SE OBLIGA A HACER VALER SUS DERECHOS DENTRO DE CUALQUIER PROCESO CONCURSAL O PRECONCURSAL O LOS PREVISTOS EN LA LEY 550 DE 1999, LEY 1116 Y SUS NORMAS COMPLEMENTARIAS, EN EL QUE LLEGARE A SER ADMITIDO EL CONTRATISTA GARANTIZADO, EN LA FORMA EN QUE DEBERÍA HACERLO SI CARECIESE DE LA GARANTÍA OTORGADA POR LA PRESENTE PÓLIZA, SUS CERTIFICADOS DE APLICACIÓN Y SUS AMPAROS, DANDO AVISO A LA ASEGURADORA DE TAL CONDUCTA.

15. PRESCRIPCIÓN LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PRESENTE CONTRATO DE SEGURO, SE SUJETAN A LOS TÉRMINOS DE PRESCRIPCIÓN DISPUESTOS EN EL ARTÍCULO 1081 DEL CÓDIGO DE COMERCIO Y DEMÁS NORMAS QUE LO ADICIONEN Y/O MODIFIQUEN.

16. DOMICILIO SIN PERJUICIO DE LAS DISPOSICIONES PROCESALES, PARA LOS EFECTOS RELACIONADOS CON EL PRESENTE CONTRATO SE FIJA EL DOMICILIO EN LA CIUDAD DE BOGOTA EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA.



TOMADOR

ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA

Espacio reservado para la DIAN


 2. Concepto Actualización

 4. Número de formulario


(415)7707212489984(8020) 0000014223579514

 5. Número de Identificación Tributaria (NIT): - 6. DV 12. Dirección seccional 14. Buzón electrónico
IDENTIFICACION

24. Tipo de contribuyente: Persona jurídica	25. Tipo de documento: <input type="text" value="1"/>	26. Número de Identificación:	27. Fecha expedición:
Lugar de expedición	28. País:	29. Departamento:	30. Ciudad/Municipio:
31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres
35. Razón social: ESTRATEGIA EN SEGUROS LTDA			
36. Nombre comercial: ESTRATEGIA EN SEGUROS LTDA			37. Sigla:

UBICACION

38. País: COLOMBIA	39. Departamento: Bogotá D.C.	40. Ciudad/Municipio: Bogotá, D.C.
41. Dirección: CL 85 16 A 31 OF 202	42. Correo electrónico: gerencia@estrategiaenseguros.com	43. Apartado aéreo
44. Teléfono 1: <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="4"/> <input type="text" value="8"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="8"/>	45. Teléfono 2: <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="9"/>	

CLASIFICACION

Actividad económica				Ocupación			52. Número establecimientos
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		51. Código	
46. Código: <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="6"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/>	47. Fecha inicio actividad: <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="7"/> <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="5"/> <input type="text" value="2"/> <input type="text" value="2"/>	48. Código:	49. Fecha inicio actividad:	50. Código: <input type="text" value="1"/> <input type="text" value="2"/>			<input type="text" value="1"/>

Responsabilidades

53. Código:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="11"/>	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="14"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="18"/>
	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="9"/>											

- 05- Impto. renta y compl. régimen ordinario
- 07- Retención en la fuente a título de renta
- 11- Ventas régimen común
- 14- Informante de exogena
- 09- Retención en la fuente en el impuesto sobre las v

Usuarios aduaneros
Exportadores

54. Código:	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="10"/>
-------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

55. Forma	56. Tipo	Servicio	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	57. Modo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		58. CPC	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Para uso exclusivo de la DIAN

 59. Anexos: SI NO 60. No. de Folios: 61. Fecha:

La información contenida en el formulario, será responsabilidad de quien lo suscribe y en consecuencia corresponden exactamente a la realidad; por lo anterior, cualquier falsedad en que incurra podrá ser sancionada.

Artículo 15 Decreto 2788 del 31 de Agosto de 2004.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre NOVOA GONZALEZ OSCAR GIOVANNI

985. Cargo: Representante Legal Suplente Certificado

Espacio reservado para la DIAN



4. Número de formulario

14223579514



(415)7707212489984(8020) 000001422357951 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT):

9 0 0 1 5 1 3 8 8

6. DV

- 4

12. Dirección seccional

Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

3 2

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza

 1

63. Formas asociativas

 1 0

64. Entidades o institutos de derecho público de origen nacional, departamental, municipal y descentralizados

65. Fondos

66. Cooperativas

67. Sociedades y organismos extranjeros

68. Sin personería jurídica

69. Otras organizaciones no clasificadas

70. Beneficio

 1

Constitución, Registro y Última Reforma
Composición del Capital

Documento	1. Constitución	2. Reforma	Composición del Capital	
71. Clase:	0 5	0 5	82. Nacional:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 0 0 %
72. Número:	0 2 0 1 5	1 7 3 1	83. Nacional público:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 %
73. Fecha:	2 0 0 7 0 5 1 4	2 0 0 8 1 2 1 1	84. Nacional privado:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 0 0 %
74. Número de Notaría:	4 2	7 7	85. Extranjero:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 %
75. Entidad de registro:	0 3	0 3	86. Extranjero público:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 %
76. Fecha de registro:	2 0 0 7 0 5 2 3	2 0 0 8 1 2 2 4	87. Extranjero privado:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 0 %
77. No. Matricula mercantil:	0 0 0 1 7 0 5 5 0 0	0 1 7 0 5 5 0 0		
78. Departamento:	1 1	1 1		
79. Ciudad/Municipio:	4	4		
Vigencia:				
80. Desde:	2 0 0 7 0 5 1 4	2 0 0 8 1 2 2 4		
81. Hasta:	2 0 2 7 0 5 1 4	2 0 2 7 0 5 1 4		

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control:

Estado de la empresa o persona

Item	89. Estado actual:	90. Fecha cambio de estado:	91. Número de Identificación Tributaria (NIT):	92. DV
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante:	96. DV
<input type="checkbox"/>			-

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

Colombia, un compromiso que no podemos evadir.

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario

14223579514



(415)7707212489984(8020) 000001422357951 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)

6. DV

12. Dirección seccional

14. Buzón electrónico

9 0 0 1 5 1 3 8 8 -

4

Impuestos de Bogotá

3 2

Representación

98. Representación: REPRS LEGAL SUPL	99. Fecha inicio ejercicio representación: 2 0 0 7 0 5 2 3		
100. Tipo de documento: Cédula de ciudadanía	101. Número de identificación: 7 9 3 2 0 9 5 7		
104. Primer apellido NOVOA	105. Segundo apellido GONZALEZ	106. Primer nombre OSCAR	107. Otros nombres GIOVANNI
108. Número de Identificación Tributaria (NIT):	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación: REPRS LEGAL PRIN	99. Fecha inicio ejercicio representación: 2 0 0 7 0 5 2 3		
100. Tipo de documento: Cédula de ciudadanía	101. Número de identificación: 6 0 2 5 7 0 7 3		
104. Primer apellido SOLEDAD	105. Segundo apellido SUESCUN	106. Primer nombre CAYETANA	107. Otros nombres DEL ROSARIO
108. Número de Identificación Tributaria (NIT):	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación:	99. Fecha inicio ejercicio representación:		
100. Tipo de documento:	101. Número de identificación:	102. DV	103. Número de tarjeta profesional:
104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
108. Número de Identificación Tributaria (NIT):	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación:	99. Fecha inicio ejercicio representación:		
100. Tipo de documento:	101. Número de identificación:	102. DV	103. Número de tarjeta profesional:
104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
108. Número de Identificación Tributaria (NIT):	109. DV	110. Razón social representante legal	
98. Representación:	99. Fecha inicio ejercicio representación:		
100. Tipo de documento:	101. Número de identificación:	102. DV	103. Número de tarjeta profesional:
104. Primer apellido	105. Segundo apellido	106. Primer nombre	107. Otros nombres
108. Número de Identificación Tributaria (NIT):	109. DV	110. Razón social representante legal	

Colombia, un compromiso que no podemos evadir.

Espacio reservado para la DIAN



4. Número de formulario

14223579514



(415)7707212489984(8020) 000001422357951 4

5. Número de Identificación Tributaria (NIT):

9 0 0 1 5 1 3 8 8 - 4

6. DV

4

12. Dirección seccional

Impuestos de Bogotá

14. Buzón electrónico

3 2

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

111. Tipo de documento: Cédula de ciudadan	112. Número de identificación: 7 9 3 2 0 9 5 7	113. DV -	114. Nacionalidad:
115. Primer apellido NOVOA	116. Segundo apellido GONZALEZ	117. Primer nombre OSCAR	118. Otros nombres GIOVANNI
119. Razón social			
120. Valor capital del socio: 19,000,000	121. % Participación: 9 0	122. Fecha de ingreso: 2 0 0 7 0 5 2 3	123. Fecha de retiro:
111. Tipo de documento: Cédula de ciudadan	112. Número de identificación: 6 0 2 5 7 0 7 3	113. DV -	114. Nacionalidad:
115. Primer apellido CAYETANA	116. Segundo apellido DEL ROSARIO	117. Primer nombre SOLEDA	118. Otros nombres SUESCUN
119. Razón social			
120. Valor capital del socio: 1,000,000	121. % Participación: 0	122. Fecha de ingreso: 2 0 0 7 0 5 2 3	123. Fecha de retiro:
111. Tipo de documento:	112. Número de identificación:	113. DV	114. Nacionalidad:
115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
119. Razón social			
120. Valor capital del socio:	121. % Participación:	122. Fecha de ingreso:	123. Fecha de retiro:
111. Tipo de documento:	112. Número de identificación:	113. DV	114. Nacionalidad:
115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
119. Razón social			
120. Valor capital del socio:	121. % Participación:	122. Fecha de ingreso:	123. Fecha de retiro:
111. Tipo de documento:	112. Número de identificación:	113. DV	114. Nacionalidad:
115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
119. Razón social			
120. Valor capital del socio:	121. % Participación:	122. Fecha de ingreso:	123. Fecha de retiro:

Colombia, un compromiso que no podemos evadir.

Bogotá. D.C, 4 de Septiembre de 2013

Señores
MAPFRE SEGUROS
Ciudad


Cordial saludo,

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que el cliente **ESTRATEGIA EN SEGUROS LTDA** con NIT **900151388** a la fecha de expedición de ésta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Nombre Producto	No Producto	Fecha Apertura (AAAA-MM-DD)	Estado (Activo – Al día)
*CUENTA CORRIENTE	592-342959-88	2007/06/26	ACTIVA

Estamos a su disposición para confirmar la anterior información, en el teléfono 3416867 de Bogotá.

Atentamente,


BANCOLOMBIA
Bogotá - Of. 592 Centro

Asesor de servicios No 151
FIRMA AUTORIZADA
Centro
592

* **Importante:** Esta constancia sólo hace referencia a los productos mencionados anteriormente



CERTIFICACION

ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA ENTIDAD COOPERATIVA certifica que las garantías contenidas en la póliza de cumplimiento (OFICIAL ENTIDADES ESTATALES) No. 960-47-994000005045 Anexo 0 expedida por la compañía el 14 DE JULIO DE 2017 no expirara por falta de pago de la prima de la póliza o de los certificados o anexos que se expidan con fundamento en ella o por revocación unilateral por parte del tomador o de la compañía, de conformidad con lo previsto en el numeral 19 del artículo 25 de la ley 80 de 1993.

TOMADOR/AFIANZADO: INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ

NIT 800.024.581-3

VIGENCIA: 2017-07-11 / 2020-12-14

VALOR ASEGURADO: \$1.329.764.065.85.

Para constancia se firma en BOGOTA, D.C., el día 14 del mes de Julio de 2017

Aseguradora Solidaria
de Colombia
NIT. 860.524.654-6

**FIRMA AUTORIZADA
ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA**

FORMATO ÚNICO CONOCIMIENTO DEL CLIENTE PERSONA JURÍDICA



SUSCRIPCIÓN

SINIESTROS

NIT. 860.524.654-6

DATOS SOLICITANTE PERSONA JURIDICA (TOMADOR – ASEGURADO – BENEFICIARIO)

GERENCIA DE PROCESOS Y CALIDAD - FORMATO ÚNICO CONOCIMIENTO DEL CLIENTE PERSONA JURIDICA (M-ACL12 210X2017 v.3)

RAZÓN SOCIAL		NIT		CORREO ELECTRÓNICO	
PRIMER APELLIDO		SEGUNDO APELLIDO		PRIMER NOMBRE	
SEGUNDO NOMBRE		LUGAR Y FECHA DE EXPEDICIÓN		DÍA MES AÑO	
TIPO DE DOCUMENTO CC <input type="checkbox"/> CE <input type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> No.		TELÉFONO		CIUDAD/MUNICIPIO	
DIRECCIÓN DOMICILIO		DEPARTAMENTO		CÓDIGO CIU (*)	
TIPO DE EMPRESA			TIPO DE SOCIEDAD		
PRIVADA <input type="checkbox"/> MIXTA <input type="checkbox"/> PÚBLICA <input type="checkbox"/> SECTOR SOLIDARIO <input type="checkbox"/>			ANÓNIMA <input type="checkbox"/> SOCIEDAD COLECTIVA <input type="checkbox"/> SAS <input type="checkbox"/> LIMITADA <input type="checkbox"/> SOC. COMANDITA X ACCIONES <input type="checkbox"/> SOC. COMANDITA SIMPLE <input type="checkbox"/>		
ACTIVIDAD ECONÓMICA					
INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> COMERCIAL <input type="checkbox"/> TRANSPORTE <input type="checkbox"/> CONSTRUCCIÓN <input type="checkbox"/> AGRÍCOLA <input type="checkbox"/> EDUCACIÓN <input type="checkbox"/> SERV. FINANCIEROS <input type="checkbox"/> OTRO? <input type="checkbox"/>					
DETALLE					
DIRECCIÓN EMPRESA OFICINA PRINCIPAL		TELÉFONO/FAX		CIUDAD/MUNICIPIO	
DEPARTAMENTO		DIRECCIÓN SUCURSAL		TELÉFONO/FAX	
CIUDAD/MUNICIPIO		DEPARTAMENTO		PERSONA DE CONTACTO	
TELÉFONO/FAX		TELÉFONO CELULAR		TELÉFONO FIJO	
IDENTIFICACIÓN DE LOS ACCIONISTAS O ASOCIADOS QUE TENGAN DIRECTA O INDIRECTAMENTE MÁS DEL 5% DEL CAPITAL, APORTE O PARTICIPACIÓN (EN CASO DE REQUERIRSE MÁS ESPACIO DEBE ANEXARSE LA RELACIÓN)					
No.	DOCUMENTO DE IDENTIDAD / NIT	RAZÓN SOCIAL O NOMBRE COMPLETO (APELLIDOS Y NOMBRES)		% PARTICIPACIÓN	ES CONSIDERADO PPE
1.					SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
2.					SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
3.					SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
INFORMACIÓN ADICIONAL PERSONA JURIDICA					
INGRESO MENSUAL		OTROS INGRESOS MENSUALES		TOTAL INGRESOS MENSUALES	
\$		\$		\$	
TOTAL ACTIVOS		TOTAL PASIVOS		TOTAL EGRESOS MENSUALES	
\$		\$		\$	
INDIQUE EL CONCEPTO DE OTROS INGRESOS					
ACTIVIDAD EN OPERACIONES INTERNACIONALES					
REALIZA TRANSACCIONES EN MONEDA EXTRANJERA? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
IMPORTACIONES <input type="checkbox"/> EXPORTACIONES <input type="checkbox"/> INVERSIONES <input type="checkbox"/> TRANSFERENCIAS <input type="checkbox"/> PRESTAMOS EN MON. EXTRANJ. <input type="checkbox"/> PAGO DE SERVICIOS <input type="checkbox"/>					
OTRO <input type="checkbox"/> DETALLE:					
TIPO DE PRODUCTO		IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO		ENTIDAD	
MONTO		CIUDAD		PAIS	
MONEDA		¿Es usted sujeto de obligaciones tributarias en los Estados Unidos?		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
INFORMACIÓN SOBRE RECLAMACIONES EFECTUADAS					
AÑO		RAMO		COMPañIA	
VALOR		RECLA.		INDEM.	

DECLARACIÓN DE ORIGEN DE FONDOS

Declaro expresamente que

- Tanto mi actividad, profesión u oficio es lícita y la ejerzo dentro del marco legal y los recursos que poseo no provienen de actividades ilícitas de las contempladas en el Código Penal Colombiano.
- La información que he suministrado en éste formato es veraz y verificable, y me obligo a confirmar los datos suministrados y anualmente a actualizarla conforme a los procedimientos que para tal efecto tenga establecidos la Aseguradora Solidaria de Colombia Entidad Cooperativa. El incumplimiento de esta obligación faculta a la Aseguradora para revocar unilateralmente el contrato. Los recursos que se deriven del desarrollo de este contrato no se destinarán a la financiación del terrorismo, grupos terroristas o actividades terroristas.
- Las declaraciones contenidas en éste documento son exactas, completas y verídicas en la forma en que aparecen escritas.
- Manifiesto que no he sido declarado responsable judicialmente por la comisión de delitos contra la Administración Pública cuya pena sea privativa de la libertad o que afecten el patrimonio del Estado o por delitos relacionados con la pertenencia, promoción o financiación de grupos ilegales, delitos de lesa humanidad, narcotráfico en Colombia o en el exterior, o soborno transnacional.
- Los recursos que poseo provienen de las siguientes fuentes (detalle ocupación, oficio, actividad o negocio):
- Origen de ingresos: _____

Nota: Persona Públicamente Expuesta (PPE): I) las personas expuestas políticamente. II) los representantes legales de organizaciones internacionales y III) las personas que gozan de reconocimiento público. Se entiende por persona políticamente expuesta conforme a la regulación vigente, los individuos que desempeñan o han desempeñado funciones públicas destacadas como jefes de Estado, políticos de alta jerarquía, funcionarios gubernamentales, judiciales o militares de alta jerarquía, altos ejecutivos (directores y gerentes) de empresas sociales, industriales y comerciales del estado y de sociedades de economía mixta, unidades administrativas especiales, y funcionarios importantes de partidos políticos.

TODOS LOS ESPACIOS DE ESTE FORMATO DEBEN QUEDAR DILIGENCIADOS, POR LO TANTO EN AQUELLOS QUE NO TENGA INFORMACIÓN POR FAVOR ESCRIBA N.A. (NO APLICA). El presente documento de conocimiento del cliente no compromete a Aseguradora Solidaria a aceptar el (los) riesgo (s) que requiera el cliente. Este documento se realiza ÚNICAMENTE para que se efectúe estudio del (los) Riesgo (s), su aprobación y/o aceptación esta sujeta al cumplimiento de las políticas establecidas por la Compañía para el tema de suscripción e indemnizaciones y por la manifestación de aceptación del solicitante.

VIGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA

CONSTANCIA DE ASESORÍA

Certifico que he recibido y entendido la siguiente información de conformidad con la Circular Básica Jurídica de la Superintendencia Financiera

- 1. Los derechos y obligaciones emanados del contrato de seguro y de las condiciones particulares de póliza de seguro
- 2. El alcance de la cobertura, las exclusiones y de las garantías de los productos de seguros ofrecidos
- 3. El alcance de los servicios de intermediación
- 4. Los costos del producto y su comercialización, de acuerdo con lo establecido en el art. 9 de la Ley 1328 de 2009.
- 5. La forma de vinculación contractual del intermediario con la entidad aseguradora y su estado de inscripción en el Sistema Unificado de Consulta de Intermediarios de Seguros (SUCIS)
- 6. La responsabilidad que como intermediario le corresponde frente al consumidor financiero.
- 7. La autorización otorgada por la entidad aseguradora para comercializar el producto de seguros ofrecido.
- 8. El procedimiento, plazos y documentación a tener en cuenta para la reclamación de un siniestro.
- 9. Los canales por medio de los cuales puede formular una petición, queja o reclamo

AUTORIZACIÓN PARA REPORTE A CENTRALES DE RIESGO

Autorizo de manera previa, expresa y voluntaria a **ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA ENTIDAD COOPERATIVA**, o a quien represente sus derechos a consultar, almacenar, administrar, transferir, procesar y reportar mi información a las Centrales de Información o bases de datos debidamente constituidas respecto al comportamiento crediticio financiero y comercial.

CLAUSULA DE AUTORIZACIÓN

Declaro que **ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA ENTIDAD COOPERATIVA** me ha informado: 1) Que el Aviso de Privacidad y el Manual de Tratamiento de Datos Personales se encuentran en la página web: <https://www.aseguradorasolidaria.com.co>; 2) Que son facultativas las respuestas a las preguntas sobre datos de niñas, niños, adolescentes y aquellas que versen sobre datos sensibles y en consecuencia no he sido obligado a responderlas; 3) Que como titular de la información, me asisten los derechos previstos en las leyes 1266 de 2008 y 1581 de 2012. En especial, me asiste el derecho a conocer, actualizar, rectificar, revocar y suspender las informaciones que se hayan recogido sobre mí

Autorizo de manera previa, expresa e informada a **ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA ENTIDAD COOPERATIVA y/o cualquier sociedad controlada, directamente o indirectamente, que tengan participación accionaria o sean asociados, domiciliadas en Colombia y/o en el exterior, terceros contratados por esta o a quien la represente, en adelante LA ASEGURADORA para**

a) Recolectar, solicitar, consultar, verificar, almacenar, compartir, enviar, reportar, modificar, transferir, transmitir, actualizar, usar, grabar y conservar mis datos personales, financieros y crediticios, así como aquella información derivada de la relación contractual, siempre y cuando sea para las siguientes finalidades: 1) Desarrollar las actividades propias del Contrato de Seguro; 2) Ofrecer productos y servicios de LA ASEGURADORA, ser llamado para la realización de encuestas de satisfacción, confirmar la participación a eventos, y la realización de campañas promocionales de la **ASEGURADORA**. SI NO

b) Transmitir y transferir mis datos personales a terceros países siempre que se requiera cumplir las finalidades descritas o se encuentre estipulada por el artículo 26 de la ley 1581 de 2012 SI NO

Manifiesto que la información suministrada por nosotros para las finalidades señaladas en este documento, puede contener datos personales de empleados, proveedores, colaboradores o clientes de la Compañía, por lo cual certifica de manera expresa que la misma, ha sido: I) Obtenida de acuerdo con lo previsto en la legislación aplicable, particularmente en la ley 1581 de 2012 y II) Que existen las autorizaciones necesarias de acuerdo con lo previsto en la legislación aplicable para el tratamiento y circulación de esta base de datos por parte de LA ASEGURADORA señalados en este documento. SI NO

FIRMA Y HUELLA

Como constancia de haber leído, entendido y aceptado lo anterior, declaro que la información que he suministrado es exacta en todas sus partes y firmo el presente documento a los _____ días del mes de _____ del año _____, en la ciudad de _____

Oscar O Porras A

NOMBRE

[Firma manuscrita]

HUELLA

OBSERVACION HUELLA

INFORMACIÓN ENTREVISTA (SOLAMENTE APLICA PARA SUSCRIPCIÓN)

LUGAR DE ENTREVISTA _____ FECHA _____ HORA _____

NOMBRE DEL FUNCIONARIO O INTERMEDIARIO QUE REALIZA LA ENTREVISTA _____

CARGO _____

RESULTADO DE LA ENTREVISTA _____

En mi calidad de Intermediario y en aplicación a lo dispuesto por la Circular básica jurídica entiendo que soy responsable del recaudo y verificación de la información del solicitante, incluida la realización de la entrevista, como constancia de lo anterior, firmo a continuación.

FIRMA DEL FUNCIONARIO ASEGURADORA SOLIDARIA

FIRMA DEL INTERMEDIARIO

CARGO

CARGO

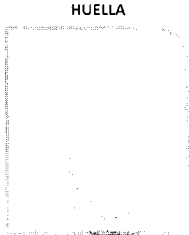
PAGARÉ ABIERTO PARA PERSONA JURÍDICA

Yo (nosotros) el (lo) otorgante(s) relacionado(s) identificado(s) y en mi (nuestra) calidad como , representante(s) legal(es) tal y como figura al pie de mi (nuestras) firma(s), de conformidad con el documento que acompaña al presente pagaré manifiesto(amos) PRIMERO: Que soy (somos) incondicional y solidariamente deudor(es) de la entidad denominada ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA para lo cual me (nos) obligo (obligamos) a pagar incondicionalmente, solidaria e indivisiblemente, en sus oficinas de Bogotá D.C., o a quien represente sus derechos o a su orden, la suma de \$ _____ MONEDA CORRIENTE COLOMBIANA cantidad que pagaré (mos) de acuerdo con lo establecido en la carta de instrucciones anexa al presente pagaré. SEGUNDO: Que la suma en mención pagaré (mos) en dinero en efectivo y en un solo contado. TERCERO: Que en caso de mora en el pago, mientras la obligación subsista, sin perjuicio de las acciones legales a que haya lugar pagaré (mos) al acreedor intereses moratorios calculados a la máxima tasa permitida por la ley mercantil por cada periodo de mora. CUARTO: Que serán de mi (nuestro) cargo todos los gastos e impuestos que cause éste pagaré, así como los gastos que se genere por la cobranza judicial o extrajudicial, según el caso de mora. QUINTO: Que renuncio (renunciamos) expresamente a los requerimientos privados o judiciales en caso de mora. SEXTO: Que me (nos) obligo (obligamos) a notificar inmediatamente al acreedor de cualquier cambio en la dirección o teléfono abajo indicados. SEPTIMO: Que acepto (amos), cualquier endoso, cesión o traspaso que de este titulo valor hiciere ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA, a cualquier persona natural o jurídica. Así mismo declaro (amos), excusado el protesto del pagaré, así como la presentación para el pago y el aviso de rechazo. Para constancia se firma el presente pagaré con espacios en blanco, para ser diligenciado conforme se indica en la carta de instrucciones adjunta, en la ciudad de _____ a los, _____ () días del mes de _____ del año _____.

OTORGANTES

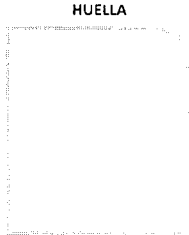
FIRMA
NOMBRE DEL OTORGANTE
NIT DEL OTORGANTE
NOMBRE DE QUIEN FIRMA
C.C DE QUIEN FIRMA
DIRECCION
TELEFONO
CORREO ELECTRONICO

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ
800024581-3
OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
91427890
LUGAR KM. 14, VEREDA EL ZARZAL, VÍA BUCARAMANGA
6214052



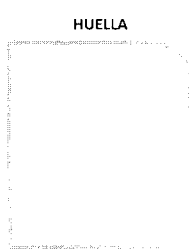
FIRMA
NOMBRE DEL OTORGANTE
NIT DEL OTORGANTE
NOMBRE DE QUIEN FIRMA
C.C DE QUIEN FIRMA
DIRECCION
TELEFONO
CORREO ELECTRONICO

Blank lines for signature and identification data.



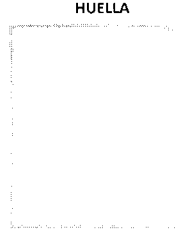
FIRMA
NOMBRE DEL OTORGANTE
NIT DEL OTORGANTE
NOMBRE DE QUIEN FIRMA
C.C DE QUIEN FIRMA
DIRECCION
TELEFONO
CORREO ELECTRONICO

Blank lines for signature and identification data.



FIRMA
NOMBRE DEL OTORGANTE
NIT DEL OTORGANTE
NOMBRE DE QUIEN FIRMA
C.C DE QUIEN FIRMA
DIRECCION
TELEFONO
CORREO ELECTRONICO

Blank lines for signature and identification data.



FIRMA

NOMBRE DEL OTORGANTE

NIT DEL OTORGANTE

NOMBRE DE QUIEN FIRMA

C.C DE QUIEN FIRMA

DIRECCION

TELEFONO

CORREO ELECTRONICO

HUELLA



CARTA DE INSTRUCCIONES PAGARÉ
ABIERTO PARA PERSONA JURÍDICA

Señores
ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA
Ciudad
Referencia: Carta de instrucciones

Yo (nosotros) el (los) otorgantes(s) relacionado(s), identificado(s) y en mi (nuestra) calidad como figura al pie de mi (nuestra) firma(s) manifiesto(amos) que para todos los efectos señalados en el artículo 622 del Código de Comercio, de manera irrevocable y expresa los autorizo (autorizamos) para llenar los espacios en blanco del pagaré que acompaña a la presente carta de instrucciones y cuyo número es idéntico al arriba anotado, de acuerdo a las siguientes instrucciones:

1. NATURALEZA DE LAS OBLIGACIONES: El pagaré podrá ser diligenciado por ustedes en el evento en que yo (nosotros) resulte(mos) ser deudor(es) o codeudor(es) de ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA, por el no pago de primas a nuestro cargo, y por la afectación de pólizas y sus anexos en cuales ostente(mos) la condición de tomador y/o afianzado, o codeudor(es) del tomador y/o afianzado, en ejercicio del derecho de subrogación que le asiste al asegurador ante el pago de siniestros de conformidad con lo establecido en el artículo 1096 del Código de Comercio.

2. FECHA DE EMISION Y DE VENCIMIENTO: La fecha de emisión del pagaré, será aquella en que se llenen los espacios dejados en blanco. La fecha de vencimiento será a la vista a partir del momento en que resulte(mos), ser deudor(es) de ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA, por cualquier suma de dinero.

3. VALOR: El pagaré podrá ser diligenciado por ustedes hasta la concurrencia del monto de las obligaciones pendientes a mi (nuestro) cargo a la fecha en que el título sea diligenciado, suma que incluirá a dicha fecha el capital, los intereses, cláusulas penales, costos y gastos, impuestos que se generen, así como los gastos de cobranza y honorarios de abogado que se lleguen a generar a cargo de la compañía de seguros. Por el monto que la compañía de seguros tenga que depositar y/o anticipar en cualquier forma al (los) asegurado(s) en las pólizas de seguro que esta emita.

4. INTERESES MORATORIOS: Los intereses moratorios que genere el título serán los máximos permitidos por la ley mercantil durante cada periodo de mora, pagaderos sobre cada una de las sumas en mora desde el momento en que se incurra en ella.

5. LUGAR DE PAGO: El lugar de pago del presente título será el que determine ASEGURADORA SOLIDARIA DE COLOMBIA LTDA, ENTIDAD COOPERATIVA. El pagaré diligenciado en las condiciones estipuladas en la presente carta prestará mérito ejecutivo y será exigible sin más requisitos ni requerimientos. Expresamente autorizo (amos) a la compañía de seguros a enmendar los errores mecanográficos o de impresión que se produzcan al llenar los espacios en blanco del pagaré a que se refiere la presente carta de instrucciones.

Se firma la presente carta de instrucciones en la ciudad de BOGOTÁ, D.C., a los CATORCE (14) días del mes de JULIO del año 2017, dejando constancia de que en mi (nuestro) poder queda copia de la misma y de que los autorizo(amos) expresamente para procesar, consultar y reportar la información relativa a las obligaciones y mi (nuestros) nombre(s) y/o el de la empresa que represento a las centrales de riesgo.

OTORGANTES:

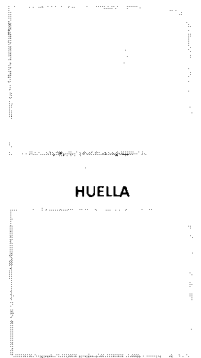
FIRMA _____
NOMBRE DEL OTORGANTE INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ
NIT DEL OTORGANTE 800024581 -3
NOMBRE DE QUIEN FIRMA OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
C.C DE QUIEN FIRMA 91427890

FIRMA _____
NOMBRE DEL OTORGANTE _____
NIT DEL OTORGANTE _____
NOMBRE DE QUIEN FIRMA _____
C.C DE QUIEN FIRMA _____

FIRMA _____
NOMBRE DEL OTORGANTE _____
NIT DEL OTORGANTE _____
NOMBRE DE QUIEN FIRMA _____
C.C DE QUIEN FIRMA _____

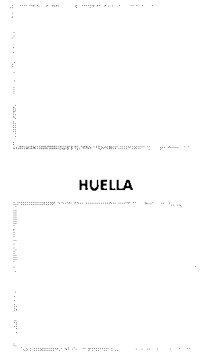
FIRMA _____
NOMBRE DEL OTORGANTE _____
NIT DEL OTORGANTE _____
NOMBRE DE QUIEN FIRMA _____
C.C DE QUIEN FIRMA _____

HUELLA

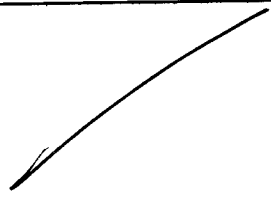


HUELLA

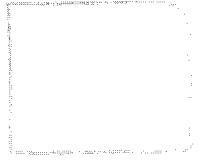
HUELLA



FIRMA
NOMBRE DEL OTORGANTE
NIT DEL OTORGANTE
NOMBRE DE QUIEN FIRMA
C.C DE QUIEN FIRMA



HUELLA



RECIBO DE CAJA

Recibo de
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ
KM 4, VEREDA EL ZARZAL
BUCARAMANGA

Ciudad Fecha
BOGOTÁ 1 Jul 2017

NÚMERO:
0001513

Observaciones
ASEG.SOLIDARIA/POLIZA No 994000005045/JUL/14/2017

Cuenta No.	Póliza	Certificado	Ramo	Compañía	Valor
					3,758,902

Estrategia en
SEGUROS LTDA.
NIT. 900.151.388-4

TOTAL=> \$3,758,902

Forma de Pago	Valores
Banco	\$3,758,902
Cheque	
Tarjeta	

Firma Autorizada



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

RESOLUCIÓN No. REC-0523-2017 (12 de Julio de 2017)

“POR LA CUAL SE DESIGNA UN SUPERVISOR PARA EL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 00001360 DE 2017 CELEBRADO ENTRE EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER Y EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ”

EL RECTOR DE UNIPAZ

En uso de sus facultades legales y reglamentarias, especialmente las conferidas por el artículo 30 de la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007, Decreto 1082 de 2015 y demás normas reglamentarias y

CONSIDERANDO:

1. Que UNIPAZ suscribió el Convenio Interadministrativo N° 00001360 de 2017 con el Departamento de Santander, cuyo objeto es: LA SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER" entre el DEPARTAMENTO DE SANTANDER y el INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ- UNIPAZ.
1. Que de conformidad con lo establecido en el artículo 209 de la Constitución política, la función administrativa está al servicio de intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación de funciones.
2. Que el artículo 211 de la Constitución política dispone que la ley fijara las condiciones para que las autoridades administrativas puedan delegar en sus subalternos o en otras autoridades, alguna de las funciones de la administración pública.
3. Que el artículo 10 de la Ley 489 de 1998 establece que el acto de delegación debe ser siempre escrito, determinar la autoridad delegataria y las funciones y asuntos específicos cuya atención y decisión se transfiere.
4. Que el artículo 12 de la Ley 80 de 1993 subrogado por el artículo 37 del decreto 2150 de 1995 permite la delegación total o parcial de las competencias para celebrar contratos y desconcentrar la realización de licitaciones o concursos de los jefes o representantes legales en los servidores públicos que desempeñen cargos de nivel directivo o ejecutivo o en sus equivalentes.
5. Que el artículo 83 de la Ley 1474 del 12 de Julio de 2011 señala que con el fin de proteger la moralidad administrativa, de prevenir la ocurrencia de actos de corrupción y tutelar la transparencia de la actividad contractual, las entidades públicas están obligadas a vigilar permanentemente la correcta ejecución del objeto contratado a través de un supervisor o un interventor según corresponda
6. Que mediante resolución No REC -331-2014 del 25 de febrero de 2014 el instituto Universitario de la Paz adoptó el Manual de Supervisión e interventoría.
7. Que para que el Objeto del Convenio de Asociación se ejecute a cabalidad, con calidad y eficiencia se requiere designar un profesional por parte de UNIPAZ para que realice la supervisión del mismo.

U n i d o s s o m o s m á s

UNIPAZ - Código SNIES 2207 MEN

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561- 304 576 2211/ 6032701/6032702 /6032703

informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co

Barrancabermeja/ Santander/Colombia

Página 1 de 3





UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

8. Que de acuerdo a lo anterior, se hace necesario designar al Docente, CARLOS AUGUSTO VASQUEZ ROJAS, identificado con la Cédula de ciudadanía N°14.990.022, adscrito a la Escuela de Ingeniería de Producción, como Supervisor del respectivo convenio.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Designar al Docente, CARLOS AUGUSTO VASQUEZ ROJAS, identificado con la Cédula de ciudadanía N°14.990.022, adscrito a la Escuela de Ingeniería de Producción, como Supervisor del Convenio Interadministrativo N° 00001360 de 2017 con el Departamento de Santander, cuyo objeto es: LA SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA FRENTE A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN CUATRO MUNICIPIOS DE SANTANDER" entre el DEPARTAMENTO DE SANTANDER y el INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ- UNIPAZ, con las siguientes funciones:

1. Elaborar el documento y suscribir el acta de iniciación del convenio Interadministrativo, así como las actas de recibo parciales y final de los bienes y/o servicios del convenio.
2. Verificar que el DEPARTAMENTO DE SANTANDER haya cumplido en su totalidad con los requisitos de Perfeccionamiento, ejecución y legalización, antes de la iniciación del Convenio.
3. Conformar un expediente en forma cronológica debidamente foliado de toda la documentación que se produzca en desarrollo de la ejecución del convenio.
4. Llevar el control del archivo en forma permanente sobre el desarrollo de la ejecución del convenio con el fin de tomar la mejor decisión en el proceso de ejecución mismo.
5. Vigilar el cumplimiento de los plazos del convenio y de los riesgos amparados con la garantía, si a ello hubiere lugar.
6. Controlar que el DEPARTAMENTO DE SANTANDER cancele cumplidamente las obligaciones laborales y tributarias que deriven de la ejecución del convenio.
7. Constatar con inmediatez los servicios y/o bienes realizados o adquiridos.
8. Vigilar que la ejecución del convenio se efectúe acuerdo a los requerimientos contractuales (objeto, obligaciones, plazo, valor y forma de pago).
9. Como mínimo deberá realizar un informe de cumplimiento de cada una de las obligaciones establecidas en el convenio.
10. Verificar que el convenio cumpla a cabalidad las normas técnicas de acuerdo con el objeto del mismo, entre ellas, las de protección al medio ambiente, seguridad industrial, y salud ocupacional cuando a ello hubiere lugar.
11. Vigilar los registros y soportes de la ejecución de la inversión de los recursos asignados para la ejecución del objeto, es decir que se utilicen en debida forma y para los fines estipulados.
12. Vigilar que no se asuman compromisos que no tengan la respectiva disponibilidad presupuestal toda vez que no se puede superar el monto de los recursos disponibles.
13. Sustentar las decisiones que se adopten por su parte, frente al desarrollo del convenio.
14. Presentar por escrito al DEPARTAMENTO DE SANTANDER las observaciones o recomendaciones que estime oportunas para el mejor cumplimiento del servicio, sin que ello implique la modificación al objeto o plazo del convenio y remitir copia a la carpeta original donde reposa éste.
15. Estudiar y preparar respuesta a cualquier solicitud del DEPARTAMENTO DE SANTANDER en cuanto a aspectos relacionados con la ejecución del convenio dentro de los siguientes 5 días hábiles al recibo de la comunicación y remitirla inmediatamente al ordenador del gasto.

U n i d o s s o m o s m á s

UNIPAZ - Código SNIES 2207 MEN

Centro de Investigación Santa Lucía Km 14 Vía Bucaramanga. Teléfono: 314 275 6561- 304 576 2211/ 6032701/6032702 /6032703

informacion@unipaz.edu.co - Página Web: www.unipaz.edu.co

Barrancabermeja / Santander / Colombia

Página 2 de 3





UNIPAZ

Decreto Ordenanzal 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

16. Exigir el cumplimiento del convenio en todas sus partes.
17. Avisar dentro de los dos días hábiles siguientes a la ocurrencia de los hechos y por escrito al ordenador del gasto sobre cualquier retraso, incumplimiento parcial o total de obligaciones o de irregularidades que se presenten durante la ejecución del convenio, para que se adopten medidas oportunamente.
18. Presentar acta de recibo final del convenio el informe del balance final de ejecución del mismo, con el fin de elaborar el acta de liquidación.

ARTÍCULO SEGUNDO: El Docente, CARLOS AUGUSTO VASQUEZ ROJAS, identificado con la Cédula de ciudadanía N°14.990.022, debe cumplir de manera diligente y cuidadoso lo dispuesto en la Resolución No REC 331-2014, Por la cual se establece el Manual de Supervisión e interventoría de UNIPAZ

ARTICULO TERCERO: La presente resolución rige a partir de su expedición.

COMUNÍQUESE Y CUMPLASE

Dada en Barrancabermeja, a los doce (12) día del mes de julio de 2017

OSCAR ORLANDO PORRAS ATENCIA
RECTOR

VºBº. *[Firma]*
Secretaría General
Revisó aspectos jurídicos

Proyectó; Joana Suelta M.



U n i d o s s o m o s m á s



UNIPAZ

Decreto Ordenanza 0331 de 1987
Gobernación de Santander
Vigilada Mineducación
NIT 800.024.581-3

NOTIFICACIÓN PERSONAL DE LA RESOLUCIÓN REC- 0553-2017

Hoy, doce (12) días de julio de 2017, siendo las 1:00 a.m se presentó en la (Secretaría General del Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ), el Docente, CARLOS AUGUSTO VASQUEZ ROJAS, identificado con la Cédula de ciudadanía N°14.990.022, con el fin de notificarse de la Resolución N° REC-0523-2017 cuyo objeto es: "POR LA CUAL SE DESIGNA UN SUPERVISOR PARA EL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 00001360 DE 2017 CELEBRADO ENTRE EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER Y EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ", de conformidad con lo establecido en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 del 2007 y el Decreto 1082 del 2015

Se le entrega copia de la presente Resolución, así mismo le son explicadas cada una de sus funciones como supervisor y las consecuencias disciplinarias, fiscales y penales por el incumplimiento de las mismas.

NOTIFICADO

NOTIFICADORA



U n i d o s s o m o s m á s