



ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA:

DIFUSIÓN DE RESULTADOS DESDE LAS EXPERIENCIAS
EN INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN, CREACIÓN
ARTÍSTICA Y CULTURAL EN EL INSTITUTO
UNIVERSITARIO DE LA PAZ – UNIPAZ.

Volumen 1. Número 1. Año 2025.

ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA:
DIFUSIÓN DE RESULTADOS DESDE LAS EXPERIENCIAS EN INVESTIGACIÓN,
INNOVACIÓN, CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL EN EL INSTITUTO
UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ.

Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ
Página web: www.unipaz.edu.co
ISSN DIGITAL: 3114-974X

PhD. Oscar Orlando Porras Atencia
Rector

Mg. Kelly Cristina Torres Angulo
Vicerrectora

Ing. MSc. Mónica María Pacheco Valderrama
Directora de Investigaciones y Proyección Social

Comité Editorial

BARRANCABERMEJA - SANTANDER

2025

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ
Volumen 1. Número 1. Año 2025

COMITÉ ORGANIZADOR

Ing. MSc. MARTHA PATRICIA APARICIO
Delegado Institucional de semilleros de investigación
Docente Investigador Apoyo en la Dirección de Investigación y Proyección Social

Ing. Mg. HÉCTOR JULIO PAZ DÍAZ
Docente Investigador Apoyo en la Dirección de Investigación y Proyección Social

Ing. Mg. CÉSAR AGUIRRE DURÁN
Docente Investigador Apoyo en la Dirección de Investigación y Proyección Social

Ing. ASTRID YERITZA AGUDELO BELTRÁN
Profesional Apoyo en la Dirección de Investigación y Proyección Social

Prof. Esp. MARIA DEL PILAR ROSADO CIFUENTES
Docente Delegada institucional de lenguas extranjeras e Internacionalización

Ing. LAURA GISELLE REVUELTAS HERRERA
Docente de apoyo Lenguas extranjeras e Internacionalización

Dirección web:
<https://unipaz.edu.co/omp/index.php/editorial/catalog/series/libencuentrosic>
Instituto universitario de la paz - UNIPAZ
<https://unipaz.edu.co/>

Contacto
dir.investigaciones@unipaz.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CONFERENCIAS MAGISTRALES.....	2
Gemelos digitales y realidad mixta para entornos de formación	3
Análisis de información científica para investigadores en formación.....	6
Realidad virtual y aumentada como herramienta transformadora	8
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	10
Desarrollar estrategias comerciales mediante estudios de mercado internacional, para la comercialización de encurtidos de cebollas	11
Plan logístico de conectividad desde cantagallo - sur de bolívar para sus países destino	13
Estudio de mercado para la evaluación y desarrollo de estrategias de comercialización de cómics en el distrito especial de barrancabermeja	15
Colombia welcome you: Estrategia didáctica musical para la enseñanza de una segunda lengua.	17
Estrategias didácticas para la formación musical en personas con discapacidad visual en el colegio chester palmer del distrito especial de barrancabermeja	19
Implementación de un sistema de detección de intrusiones cibernéticas basado en machine learning en la red institucional del Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ. FASE I	22
Caracterización del aceite esencial del eucalyptus globulus, para identificación de compuestos bioactivos con potencial aplicación como ixodicida contra rhipicephalus (boophilus) microplus en bovinos.	24
Desarrollo y caracterización de una gominola proteica funcional enriquecida con spirulina sp. y vitamina C	26
Evaluación de la inhibición de crecimiento microbiano en productos cárnicos, tratados con bioactivos de kalanchoe daigremontiana.	29
Uso del mucilago de cactus cereus como agente natural para el tratamiento de aguas en comunidades de Barrancabermeja	31
La gobernanza infantil en colombia: una mirada desde la educación artística.....	33
Percepción de la identidad humana en la interacción con inteligencia artificial en docentes, estudiantes y profesionales de barrancabermeja	36
Alfabetización digital en la comunidad educativa del instituto universitario de la paz.	39

Funcionalidad de las herramientas psicosociales en víctimas firmantes del acuerdo de paz de 2017	41
Voces de resiliencia y subjetividad política: liderazgo social en barrancabermeja	43
Permanencia estudiantil: factores que inciden en el Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ.....	45
Factores determinantes de la prostitución en el sector la campana de barrancabermeja en la actualidad 2024-2026	47
El acceso a las tic y el rendimiento académico de los estudiantes de octavo y once de secundaria en el año 2023 y 2024 en la institución educativa de cobadillo de rioviejo Bolívar	49
La noche es mi pasarela y el día mi resistencia”: reconstrucción de la memoria artística de la población trans de los años 80,90 y 2010 en el distrito de Barrancabermeja-Santander.....	51
Reconstrucción de paz en los escenarios de educación básica en el grado octavo de la i.e. camilo torres restrepo	53
Efecto de un compost tipo bocashi enriquecido con harina de rocas en el suelo del centro de investigación santa lucía.	57
Caracterización fisicoquímica y microbiológica de un lixiviado a partir de un compostaje tipo bocashi	60
Análisis de sólidos totales y producción de látex en el clon fx 3864 de hevea Brasiliensis (<i>Willd. Ex A. Juss.</i>) en C.I Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander.	63
Divulgación de estrategias para fortalecer la producción del cultivo de caucho en el centro de investigación santa lucía de Barrancabermeja	66
Identificación de la microbiota en líneas promisorias de <i>vigna unguiculata</i> (L.) walp. bajo condiciones agroclimáticas del unipaz, Barrancabermeja	69
Evaluación de la fitotoxicidad del lixiviado de vermicompost sobre semillas de ajonjolí mediante modelamiento matemático	72
Variabilidad en rasgos morfométricos, germinación y desarrollo inicial de plántulas en genotipos promisorios de frijol caupí (<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.).....	75
Caracterización de sistemas agropecuarios sostenibles en la vereda la putana, sector aguamieluda, Betulia, Santander	78
Efecto bioestimulante de la leonardita sobre plántulas de ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i> L.).....	80
Evaluación de la bioacumulación en especies ícticas de la ciénaga el llanito.....	83
Caracterización socioambiental entorno a indicadores limnológicos de la ciénaga el llanito	86

Análisis morfológico e hidroclimático de la subcuenca del río Suratá - Santander	89
Evaluación de la biomagnificación en una cadena trófica de especies ícticas presentes en la ciénaga El Llanito - Barrancabermeja	91
Macrofauna edáfica como indicador biológico del estado de conservación del suelo, relicto boscoso asociado a cultivo de caucho.....	95
Estudio comparativo de anfibios entre los relictos boscosos primario y secundario, quebrada socomba, Centro de Investigación Santa Lucía	98
Eficacia de la micro alga <i>chlorella sp</i> y la tecnología em para el tratamiento de aguas residuales en Barrancabermeja.	101
Tras la huella del yaguarundí en el relicto boscoso primario Centro de Investigación Santa Lucía, UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander	104
Potencial del mucilago de cacao como bioconservante natural en productos cárnicos de la empresa salsamentaria jr de Barrancabermeja	110
Análisis del perfil lipídico del aceite de semilla del caucho del clon FX 3864 (<i>Hevea brasiliensis</i>) y su potencial como materia prima.	113
Extracción de pectina a partir de cáscara de naranja para su aplicación en mermelada y comparación de parámetros con una mermelada industrial	115
Evaluación del alginato de sodio y aloe vera como recubrimientos para la conservación poscosecha de la pomarrosa (<i>Syzygium malaccense</i>).....	117
Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de una confitura a partir de cáscaras de naranja (<i>Citrus Sinensis</i>).....	119
Evaluación de las condiciones de transesterificación del aceite de palma (<i>Elaeis Guineensis</i>) catalizada con CaO.....	121
Influencia del cuajo y tipo de fruta sobre la vida útil y las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y texturales del Queso Petit-Suisse.....	123
Formulación de una compota artesanal de pomarrosa (<i>Syzygium Jambos</i>) como innovación en la tecnología de alimentos.....	126
Evaluación y gestión integral de los riesgos físico (ruido, iluminación y temperatura) en el ambiente educativo del Colegio Diego Hernández de Gallegos.....	128
Determinación de los niveles de exposición a vibraciones cuerpo entero en conductores de la empresa cooperativa de transportes y servicios múltiples del distrito Barrancabermeja	131
Prototipo de sistema automatizado con arduino para la monitorización y control ambiental en galpones avícolas	134
Análisis comparativo entre la simulación de la iluminación natural en el aula 306 del Instituto Universitario de la Paz mediante dialux y datos de campo.....	137

Análisis sociodemográfico y nivel de conocimiento sobre la disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos raee en Barrancabermeja	140
Análisis de los factores de riesgo laborales y su relación con la autopercepción de enfermedades en docentes de UNIPAZ.....	143
Influencia genotipos porcinos en los parámetros productivos ganancia de peso, espesor de la gras dorsal, peso de la camada y numero de nacidos vivos al parto en cerdas en la etapa de gestación.....	146
Géneros de hongos asociados a algunas poaceae cultivadas en el Centro de Investigaciones Santa Lucía.	148
Evaluación de la eficacia del uso de lidocaína a baja concentración en la presentación de una claudicación en una yegua en san martin de Loba - Bolívar	150
Análisis del potencial energético de la biomasa de origen animal producida en el centro de Investigaciones Santa Lucía - UNIPAZ.....	153
INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO.....	155
Desarrollo de un sistema de asistencia basado en tecnología qr para la instituto universitario de la paz - kronustrack.....	156
LEXMOVIL - Desarrollo de una aplicación móvil didáctica como herramienta de enseñanza accesible del código nacional de tránsito en usuarios viales de Barrancabermeja.	158
Yeapp!!! APP educativa para apoyar a docentes y padres en el acompañamiento de estudiantes con TDAH	161
Repositorio de proyectos de grado con inteligencia artificial y minería de datos. Thesis Track Datamine.....	163
Producción sostenible de harina de mafufo (<i>Musa Paradisiáca</i>)	165
Estudio de los niveles de temperatura en las aulas del Instituto Técnico en Comunicación - INTECOBA	167
Diseño de un sistema de alarmas para detección de riesgos químicos en AGUAS & ASEO. E.S.P.	170
PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL	173
Dermateza: Crema facial a base orégano	174
Viabilidad de la producción y comercialización de insecticidas en la zona rural de Barrancabermeja	176
Optimización de la cadena de valor en la producción de carne de tilapia roja (<i>Oreochromis Sp</i>) orgánica premium, en sistema integrados agro-acuícolas para la producción de forraje verde para alimentación animal.....	178

Desarrollar plan de negocios empresa de huevo comercial bajo sistema producción orgánica - Guadalupe, Santander.	181
Porcicultura circular: modelo sostenible para la producción de carne de cerdo premium y el desarrollo local	183

INTRODUCCIÓN

El encuentro de investigación y divulgación científica tiene como propósito fortalecer la actividad investigativa institucional mediante el desarrollo de estrategias participativas, tales como la divulgación de resultados o avances de proyectos de investigación, así como la investigación-creación e innovación asociadas a los semilleros de investigación desarrollados por los estudiantes del Instituto Universitario de La Paz – UNIPAZ. También, busca incentivar a la comunidad a desarrollar proyectos que contribuyan a la generación de nuevo conocimiento, al desarrollo tecnológico y a la apropiación social del saber. De esta forma, la interdisciplinariedad en las investigaciones promueve un diálogo formativo, fortaleciendo las capacidades y competencias de estudiantes y docentes que conforman estos grupos.

El encuentro tiene como objetivo, fortalecer la actividad investigativa institucional mediante el desarrollo de estrategias participativas como la divulgación de los resultados o avances de proyectos de investigación, investigación-creación e innovación asociados a Grupos y Semilleros de investigación desarrollados por los docentes y estudiantes del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ y de las instituciones educativas invitadas.

Con esta publicación, deseamos compartir tanto los proyectos finalizados como aquellos en curso de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creación que han llevado a cabo los semilleros de investigación durante el año 2025. En este sentido, se busca destacar el nuevo conocimiento generado y resaltar el papel fundamental de las nuevas generaciones en la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación. Estas herramientas se están desarrollando en cada uno de los proyectos presentados, convirtiéndose en motores de cambio en nuestras comunidades.

En las siguientes páginas, encontrará una diversidad de trabajos de investigación que comparten un propósito común: utilizar la ciencia, la tecnología, la innovación y la creación como medios para la transformación social.



CONFERENCIAS MAGISTRALES



GEMELOS DIGITALES Y REALIDAD MIXTA PARA ENTORNOS DE FORMACIÓN

Angelmiro Quiroz Parra

Ingeniero Informático, Esp. Gestión Ambiental

Resumen

Durante la ponencia titulada *“Gemelos Digitales y Realidad Mixta para Entornos de Formación”*, se presentaron los fundamentos, alcances y aplicaciones de estas tecnologías emergentes en contextos académicos, con énfasis en su potencial para transformar los entornos de formación en la educación superior. En primer lugar, se explicó que un gemelo digital es una representación virtual, parcial o total, de un objeto, proceso o sistema real. A diferencia de un simple modelo 3D, se trata de una réplica dinámica y “viva”, conectada a sensores, plataformas de datos y algoritmos, que permiten monitorear, simular y optimizar su comportamiento en tiempo real. El

propósito principal de estos gemelos es apoyar la toma de decisiones mediante la integración de datos reales con simulaciones predictivas.

El proceso de creación de un gemelo digital se detalló en cinco etapas fundamentales:

1. Captura de datos a través de sensores físicos (temperatura, pH, turbidez, presión, etc.).
2. Almacenamiento y procesamiento, ya sea en la nube o en servidores locales, utilizando plataformas como Azure IoT Hub, AWS IoT Core, bases de datos SQL y herramientas de visualización como Power BI o Grafana.

3. Modelado virtual, empleando tecnologías de escaneo como LiDAR, cámaras multiespectrales y térmicas.

4. Integración con plataformas de control IoT, que permiten visualizar y controlar sistemas físicos desde entornos digitales.

5. Simulación, predicción y toma de decisiones, donde el gemelo digital propone acciones correctivas o de optimización basadas en información en tiempo real.

Se expusieron casos de uso reales a nivel internacional que evidencian la madurez y efectividad de esta tecnología en diversos sectores: el caso *Geno-DT* de la Universidad Johns Hopkins en el área de salud, la construcción del sistema ferroviario subterráneo de Brisbane en Australia, el gemelo digital de Gran Bretaña desarrollado por Vodafone, la gestión logística global de Cisco, y proyectos de conservación ambiental como Punta Concepción (EE.UU.), entre otros.

En el contexto nacional, se destacó el uso del gemelo digital en el Aeropuerto Internacional El Dorado, el cual permite gestionar de forma proactiva el mantenimiento de activos y visualizar condiciones operativas en tiempo real. Igualmente, se presentó el caso de la ciudad de Medellín, donde se ha implementado un modelo digital de gran parte de su territorio urbano para la planificación inteligente del uso del suelo.

La ponencia también abordó el concepto de realidad mixta, definida como la

integración de elementos virtuales con el entorno físico, permitiendo al usuario interactuar con ambos simultáneamente. Se resaltó su utilidad en la formación profesional al facilitar experiencias inmersivas, entrenamientos seguros y entornos de práctica interactiva.

Finalmente, se plantearon potenciales aplicaciones para UNIPAZ, tales como:

- La creación de un gemelo digital para una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).
- El uso de índices SAVI y NDVI en ingeniería agronómica para monitoreo de cultivos.
- La integración con modelos BIM para ingeniería civil.
- La simulación de procesos industriales en ingeniería de producción.
- La visualización de sistemas computacionales complejos en ingeniería informática.

Se identificaron también varios retos de implementación, entre ellos: la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada, conectividad robusta, formación de talento humano especializado, y costos de adquisición e integración tecnológica.

La implementación de gemelos digitales y realidad mixta representa una transformación profunda en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Estas tecnologías permiten crear entornos formativos altamente interactivos, predictivos y

conectados con la realidad del entorno laboral e industrial.

La experiencia internacional demuestra que su adopción no solo mejora la eficiencia operativa en distintos sectores, sino que también facilita una toma de decisiones más informada, segura y sostenible.

UNIPAZ se encuentra en una posición estratégica para iniciar procesos de implementación progresiva de estas tecnologías, partiendo de proyectos piloto en laboratorios, prácticas académicas y espacios de innovación. La clave será

fomentar la capacitación docente en herramientas digitales, promover el trabajo interdisciplinario y fortalecer las alianzas con actores públicos y privados del ecosistema tecnológico.

Finalmente, se invitó a la comunidad académica a ver el gemelo digital y la realidad mixta no como tecnologías distantes, sino como herramientas educativas clave que pueden democratizar el conocimiento, mejorar la calidad del aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más digitalizado.



ANÁLISIS DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA PARA INVESTIGADORES EN FORMACIÓN

David Arsenio Rueda Beltrán
Ingeniero Informático

Docente de la escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Resumen

Durante el desarrollo del taller *“Análisis de Información Científica para Investigadores en Formación”*, se orientó a los participantes en el uso estratégico de recursos y herramientas fundamentales para la búsqueda, análisis y evaluación de información científica. Esta actividad tuvo como propósito fortalecer las competencias informacionales en estudiantes e investigadores en formación, brindando herramientas para desarrollar procesos investigativos más rigurosos, eficientes y alineados con estándares de calidad académica.

El taller inició con una reflexión sobre el compromiso que tienen las instituciones de educación superior con la producción y divulgación del conocimiento, entendida esta última como una responsabilidad social que aporta al desarrollo tecnológico, la innovación y la transformación del entorno.

Uno de los ejes centrales fue la introducción a Scopus, la base de datos científica más amplia de literatura revisada por pares a nivel global. Se explicó su

estructura, utilidad y ventajas frente a otras plataformas, así como su importancia para consultar artículos, capítulos de libros, ponencias, revisiones y métricas de impacto. También se abordó su capacidad para rastrear autores, afiliaciones, palabras clave y analizar tendencias temáticas.

Se profundizó en el concepto de bibliometría, entendida como la aplicación de métodos estadísticos para el análisis de la comunicación científica. Se destacó su utilidad para conocer la evolución de un campo del conocimiento, cuantificar la productividad de autores y revistas, identificar redes de colaboración y tomar decisiones estratégicas en investigación, docencia y extensión.

La sesión continuó con una explicación detallada sobre cómo construir ecuaciones de búsqueda efectivas, utilizando operadores booleanos (AND, OR, NOT), el uso de comillas para frases exactas, la importancia de identificar sinónimos y términos relacionados, y cómo aplicar filtros adecuados para afinar los resultados. Se presentó un ejercicio guiado sobre el tema "Cambio climático en infraestructura urbana", en el cual se mostró cómo analizar resultados por autores, instituciones, revistas y palabras clave frecuentes.

Durante el espacio participativo, los asistentes desarrollaron su propia búsqueda temática en Scopus, aplicando los conceptos abordados. Analizaron al menos dos publicaciones, extrayendo información relevante como títulos,

autorías, afiliaciones, años de publicación, palabras clave y número de citas. Los hallazgos fueron socializados brevemente, fortaleciendo la práctica colaborativa y el pensamiento crítico.

El taller permitió evidenciar que el dominio de herramientas como Scopus y la comprensión de técnicas de búsqueda bibliográfica son habilidades clave para la investigación universitaria. La correcta identificación de fuentes, la lectura crítica de los resultados y el análisis de tendencias científicas contribuyen a mejorar la calidad, el impacto y la visibilidad de los proyectos académicos. Además, se reconoció la importancia de fomentar la formación continua en alfabetización informacional y análisis bibliométrico como competencias transversales en todos los programas académicos, con el fin de consolidar una cultura investigativa sólida desde los primeros semestres de formación.

Por último, se destacó que iniciativas como este taller fortalecen la autonomía del investigador en formación y promueven una comunidad académica más conectada con los avances globales del conocimiento, en línea con las metas institucionales de calidad, pertinencia y transformación social.



REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA COMO HERRAMIENTA TRANSFORMADORA

Matthew Leandro Capera Osório¹, Ovídio Pimentel Carretero², Alberto Enrique Ghysays Fernández²,
¹Semillero de Investigación INLO, ²Grupo de investigación en Ciencias e Ingenierías – CIPAZ,
Escuela de Ciencias

Resumen

La ponencia tuvo como objetivo socializar los avances y hallazgos de la primera fase de un proyecto de investigación institucional, cuyo propósito general fue diseñar un modelo de capacitación para empresas logísticas del distrito de Barrancabermeja, haciendo uso de herramientas de realidad virtual aplicadas a los procesos de almacenamiento. Esta iniciativa responde a la necesidad de fortalecer la competitividad regional mediante el aprovechamiento de tecnologías emergentes y la integración

de entornos simulados para la formación operativa en logística.

El proyecto, vinculado al laboratorio de internacionalización INTERLAB, propuso una estrategia de intervención centrada en la simulación de un centro logístico real a través de realidad virtual, permitiendo a los participantes interactuar con escenarios operativos como la recepción de mercancías, almacenaje, preparación de pedidos, gestión de inventarios y expedición. Esta herramienta tecnológica se apoyó en recursos especializados como

software licenciado, computadores de alto desempeño, lentes de realidad virtual y conectividad estable, garantizando una experiencia inmersiva para los usuarios.

En esta fase inicial, participaron seis empresas del distrito: Ferretería La Satélite, EMA S.A.S, COMARGRES S.A.S, Bodega del Canasto, System Water Jobs S.A.S - ARTIKA e Inversiones Villa Gloria. Con estas organizaciones se implementó un proceso de formación compuesto por tres sesiones prácticas, cada una con una duración de dos horas. La primera sesión estuvo orientada al reconocimiento del entorno operativo y familiarización con la herramienta; la segunda al desarrollo de habilidades en operación de equipos y uso de realidad aumentada; y la tercera a la ejecución de un proceso logístico completo, desde la preparación del pedido hasta la verificación del inventario y el despacho final.

Como resultados significativos, se logró diseñar un modelo de capacitación funcional, contextualizado y replicable, que permitió a los empresarios apropiarse de la herramienta de realidad virtual y mejorar sus capacidades en la gestión de almacenamiento. Los participantes demostraron un alto nivel de adaptación a

la simulación, lo que validó el potencial de esta metodología para mejorar la eficiencia y reducir errores en la operación logística.

En cuanto a las conclusiones generales, la experiencia evidenció que el uso de realidad virtual en procesos empresariales es no solo viable, sino altamente pertinente para sectores como el logístico, donde los entornos controlados permiten reducir riesgos, optimizar el aprendizaje y tomar decisiones más eficaces. Además, el proyecto fomentó la articulación entre la academia y el sector productivo, demostrando que la investigación aplicada es una vía efectiva para impactar el territorio y contribuir al desarrollo local.

Finalmente, se recomendó dar continuidad al proyecto en una segunda fase, ampliando la participación empresarial, fortaleciendo los indicadores de impacto y explorando el desarrollo de una plataforma estable que permita a UNIPAZ consolidarse como referente regional en el uso de tecnologías inmersivas para la formación técnica y profesional.



Investigación formativa

Proyectos de **INVESTIGACIÓN**

DESARROLLAR ESTRATEGIAS COMERCIALES MEDIANTE ESTUDIOS DE MERCADO INTERNACIONAL, PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE ENCURTIDOS DE CEBOLLAS

Dina Luz Guerrero Sanchez¹, Jasmin Mercedes Buitrago Sierra¹, Ovidio Pimentel Carretero²

¹Semillero de Investigación, Negocios, Logística y Operaciones - INLO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería CIPAZ - Escuela de Ciencias

Resumen

La cebolla roja criolla es clave para la economía y cultura del Catatumbo y la provincia de Ocaña, siendo la principal fuente de ingresos de muchas familias. Sin embargo, la importación de cebolla más barata desde Perú y Ecuador ha afectado su comercialización. Además, la falta de tecnología, acompañamiento profesional y conocimientos empresariales limita la productividad y rentabilidad de los agricultores. Este proyecto de investigación busca desarrollar estrategias comerciales para impulsar la venta de encurtidos de cebolla como producto con valor agregado, con el fin de mejorar los ingresos de los agricultores y preservar una tradición en riesgo. Para ello, se analizarán las tendencias del mercado de encurtidos, se evaluará la competitividad del producto y se elaborará un plan comercial con estrategias de promoción, distribución y posicionamiento. El enfoque será mixto, descriptivo y de diseño transversal, permitiendo una visión integral del contexto comercial y social. El objetivo final es ofrecer una alternativa sostenible que impulse el crecimiento económico, refuerce la identidad cultural de la región y revitalice el sector agrícola tradicional.

INTRODUCCIÓN

La cebolla roja criolla es un pilar económico y cultural importante para la región del Catatumbo y provincia de Ocaña, siendo la principal fuente de ingresos para las familias que se dedican al cultivo de dicho producto; sin embargo, debido a que en los últimos años

se han importado a través del contrabando gran cantidad de productos provenientes de Perú y Ecuador, la comercialización de productos cultivado localmente se ha visto afectada negativamente, ya que, los productos importados se venden a un precio menor que los locales. Además, las limitaciones tecnológicas, acompañamiento profesional y la falta de conocimientos empresariales pueden llevar a una baja producción, dependencia de intermediarios y finalmente una baja rentabilidad o el abandono de la actividad. Para abordar esta problemática, el presente proyecto de investigación propone desarrollar estrategias comerciales a través de estudios de mercado que impulse la comercialización internacional de encurtidos de cebolla.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la región del Catatumbo y la provincia de Ocaña se cultivan aproximadamente 4.270 hectáreas de cebolla roja criolla, con una producción anual cercana a 23.761 toneladas, que representan el sustento de alrededor de 6.000 familias dedicadas a esta actividad agrícola. No obstante, en los últimos años, la comercialización de este producto se ha visto seriamente afectada por los tratados de libre comercio que Colombia mantiene con la Comunidad Andina, especialmente por las importaciones desde Perú y Ecuador, cuyos productos ingresan al país a precios considerablemente más bajos que los nacionales. Esta situación se ve agravada por

el contrabando, que encuentra espacio dentro del mismo proceso de importación legal.

Ocaña es reconocida por tener a la cebolla ocañera como uno de sus productos más emblemáticos. La producción y comercialización de este bulbo ha sido parte fundamental de la historia y la identidad de sus pueblos, consolidándose durante décadas como el pilar de la economía local y como una auténtica embajadora de la provincia. Además de ser un producto de alta calidad, la cebolla ocañera representa un símbolo de la cultura, el trabajo y la tradición regional.

METODOLOGÍA

Para abordar la problemática de la comercialización de la cebolla en la región de Ocaña, se empleará un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) de alcance descriptivo que permita comprender tanto la dinámica del mercado como las percepciones y necesidades de los agricultores. Este enfoque busca proporcionar una visión integral de los factores económicos y sociales que afectan la comercialización del encurtido de cebolla, optimizando el desarrollo de estrategias comerciales efectivas. A través del análisis cuantitativo, se busca describir las tendencias del mercado y medir factores como la producción, comercialización y competitividad de la cebolla roja criolla frente a productos similares, mientras que el análisis cualitativo permitirá explorar a profundidad las percepciones, experiencias y necesidades de los agricultores en relación con los desafíos y oportunidades que enfrentan.

RESULTADOS

Datos recientes muestran que, en enero de 2025 Perú exportó hacia Colombia 30.006 toneladas por un valor de \$13.98 millones de dólares esto refleja un aumento del 8%, tanto en volumen como en valor, en comparación

con el año anterior. El crecimiento de las exportaciones ha incrementado la competencia en el mercado colombiano, especialmente en regiones como el Catatumbo y Ocaña. Además, se ha detectado que algunas de las importaciones han ingresado al país sin cumplir los controles fitosanitarios adecuados, esto pone en riesgo la sanidad agrícola nacional.

CONCLUSIÓN

Este proyecto de investigación destaca un problema estructural que impacta de manera significativa la sostenibilidad del cultivo de cebolla roja criolla en la región de Ocaña. La cebolla ocañera es un producto fundamental para la economía regional del norte de Santander y un verdadero orgullo para los agricultores de Ocaña. Además de su valor cultural y agrícola, la cebolla ocañera constituye una fuente vital de ingresos para numerosas familias del municipio. Su comercialización contribuye significativamente al desarrollo económico local y regional, lo que demuestra que el fortalecimiento del sector agropecuario es una estrategia clave para alcanzar un desarrollo sostenible y equitativo en las zonas rurales.

REFERENCIAS

- AAKER, David & Day, George. Investigación de mercados. John Wiley & Sons. 2004.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed.). McGraw-Hill.
- Kotler, P., & Armstrong, G. Principles of Marketing (14th ed.). Pearson. 2012.
- ICA. (2024). ICA continúa inspeccionando ingreso de cebolla en puente Rumichaca. Fuente: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-continua-inspeccionando-ingreso-cebolla>

PLAN LOGÍSTICO DE CONECTIVIDAD DESDE CANTAGALLO - SUR DE BOLÍVAR PARA SUS PAÍSES DESTINO

Angie Xilena Guerrero Rodríguez¹, Yessica Judith Bueno Garrido¹, Jairo Armando Ruiz Chacón²

¹Semillero de Investigación, Negocios, Logística y Operaciones - INLO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería CIPAZ - Escuela de Ciencias

Resumen

El proyecto busca diseñar un plan logístico para mejorar la conectividad del municipio de Cantagallo, en el sur de Bolívar, con el fin de aumentar las exportaciones de aceite de palma crudo a mercados internacionales como Brasil, Países Bajos y República Dominicana. Utilizando una metodología mixta, se identificaron como principales obstáculos el mal estado de las vías, el poco uso del río Magdalena, la falta de infraestructura portuaria y los altos costos logísticos. Aunque Cantagallo tiene gran potencial productivo, enfrenta problemas de coordinación institucional y escasa capacitación técnica. Se concluye que es urgente implementar un plan logístico integral, con enfoque territorial, que mejore la infraestructura, fortalezca la participación rural e incorpore sostenibilidad e inclusión social en la cadena de valor, evitando modelos extractivistas y promoviendo un desarrollo equitativo y sostenible.

Palabras clave: Aceite de palma crudo, Cantagallo, competitividad, logística, infraestructura y mercados internacionales.

INTRODUCCIÓN

Cantagallo departamento de Bolívar, tiene un gran potencial en sectores como la agricultura, la ganadería y, especialmente, el cultivo de palma de aceite. Sin embargo, a pesar de estas ventajas el municipio también enfrenta preocupantes limitaciones logísticas lo cual repercuten en la competitividad de los productos, particularmente el aceite de palma crudo, en los mercados internacionales.

Añadido a esto la infraestructura inadecuada, como carreteras en mal estado y la endeble conexión con rutas fluviales y puertos, impide el crecimiento económico y afecta principalmente a las comunidades rurales que habitan en el municipio.

Dentro de este contexto, el desarrollo de un plan logístico para mejorar la conectividad se presenta como una posible solución para cambiar la situación actual en la que se encuentra Cantagallo. El propósito principal de este plan no solo se enfoca en facilitar un transporte eficiente del aceite de palma crudo hacia mercados destino, sino también en impulsar la integración de los palmicultores en el proceso exportador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Cantagallo, en el sur de Bolívar, tiene una ubicación estratégica que lo conecta con importantes municipios del Magdalena Medio. Sin embargo, su desarrollo logístico está limitado por el mal estado de las vías terciarias y la escasa utilización del río Magdalena como ruta de transporte. Esta falta de infraestructura impide que productos con alto potencial de exportación, como el cacao, maíz, ganado y especialmente el aceite de palma crudo, lleguen de forma eficiente a los mercados regionales e internacionales. Estas deficiencias afectan directamente a las familias campesinas, quienes, pese a su trabajo, enfrentan barreras para comercializar sus productos. Por ello, se hace necesaria la implementación de un plan logístico integral

que mejore la conectividad rural, aproveche las rutas fluviales y carreteras existentes, y facilite el acceso a puertos cercanos. Este proyecto permitiría reducir costos, aumentar la competitividad, generar empleo y dinamizar la economía local, integrando al campesinado como actor clave en el desarrollo sostenible de la región.

METODOLOGÍA

Este proyecto tiene un tipo de investigación mixta que es la combinación de lo cuantitativo en el cual se realiza un análisis sobre infraestructura, costos y tiempo y lo cualitativo mediante el análisis de documentos, entrevistas y visitas de campo con el fin de comprender las percepciones y experiencias de las personas involucradas en la cadena logística como lo son los palmicultores y transportistas. Es descriptiva dado a que se analiza y se describe la situación actual en la que se encuentra la infraestructura en Cantagallo y también es propositiva ya que busca desarrollar estrategias para reforzar la cadena de suministro y de esta manera mejorar la conectividad.

La población está conformada por palmicultores del municipio, así como también transportistas y autoridades locales como la alcaldía y los representantes de asociaciones de productores de palma, dentro de esta población se contempla la muestra correspondiente a 8 cultivadores de palma, 4 transportistas, 3 funcionarios públicos y 2 representantes de las asociaciones de productores. Para el desarrollo del proyecto se utilizaron distintas técnicas de recolección de datos como la recolección de datos históricos, así como también el análisis de documentos como informes, noticias, estadísticas y el desarrollo de entrevistas semiestructuradas.

RESULTADOS

Las principales barreras de los productores para vender sus productos, es el mal estado las vías terciarias que conectan la zona rural con el casco urbano y de ahí a las ciudades destino, lo cual provoca retrasos en la cadena de suministro y en algunos casos la pérdida total de los productos, en la información recopilada, se puede evidenciar, que aunque Cantagallo está a orillas del río Magdalena, este medio no se utiliza eficientemente por la falta de muelles, mantenimiento y conexión con puertos intermedios. Encuestas indican que los altos costos dañan la ilusión al productor de poder acceder a mercados nacionales como internacionales, aunque se cuenta con puertos importantísimos como el de Barranquilla y Cartagena, capital de este departamento utilizados para exportación, creando estrategias que benefician la aplicación de la logística, combinando e implementando varios tipos de transporte, terrestre y fluvial.

CONCLUSIÓN

A lo largo del recorrido de esta investigación, se nos ha permitido identificar los aspectos clave que afectan la conectividad logística del territorio de Cantagallo, sur de Bolívar, se destaca como principal hallazgo el deterioro y abandono en la que se encuentran las vías terciarias, lo cual representa una barrera para el desarrollo y óptimo de movimiento de producción, como es el caso especial del aceite de palma, afectando directamente al campesinado y palmicultor, así mismo, se evidencia que aunque el municipio cuenta con una buena ubicación estratégica, no se aprovecha adecuadamente, debido a la falta de infraestructura y conexión, desde la zona rural, hacia encontrar la salida a las ciudades principales del país.

ESTUDIO DE MERCADO PARA LA EVALUACIÓN Y DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DE CÓMICS EN EL DISTRITO ESPECIAL DE BARRANCABERMEJA

Juan S. Blanco Ortiz¹, Alberto E Ghisays Fernández²

¹Semillero de Investigación, Negocios, Logística Y Operaciones - INLO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

La investigación tiene como objetivo identificar oportunidades de mercado para el cómic en Barrancabermeja, donde la situación actual es desfavorable debido a la limitada oferta, altos precios, circulación de copias piratas y un bajo índice de lectura entre los jóvenes. Estos factores han creado un entorno poco propicio para el cómic. Ante la falta de antecedentes bibliográficos en el contexto local, se adopta un enfoque exploratorio para establecer una base documental que sirva de referencia para futuras investigaciones. Además, se busca diseñar una estrategia para posicionar el cómic considerando las dinámicas culturales y comerciales de la ciudad. Aunque el cómic es percibido como poco atractivo a nivel nacional, esto representa una oportunidad para atender a un público históricamente ignorado en ciudades intermedias como Barrancabermeja, donde podría haber lectores interesados en una oferta de calidad. En conclusión, la investigación pretende entender la situación del mercado del cómic en Barrancabermeja y aportar herramientas para su crecimiento y consolidación en el panorama cultural local.

Palabras clave: antecedente, desarrollo, estrategia, oportunidad.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio surge como respuesta a la necesidad de comprender en profundidad el mercado de cómics en el Distrito Especial de Barrancabermeja, con el fin de evaluar su

situación actual e identificar oportunidades de comercialización. Mediante la aplicación de metodologías cuantitativas y cualitativas, se analizarán las tendencias de consumo, los principales actores del sector y el comportamiento de los potenciales consumidores. Esta investigación permitirá desarrollar estrategias efectivas para promover una cultura del cómic en la región, contribuyendo tanto al enriquecimiento cultural como al desarrollo de nuevas oportunidades comerciales para este medio artístico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Se define al cómic como un relato explicado mediante una serie de viñetas que albergan ilustraciones, estas pueden o no estar acompañadas por texto cuyo extensor depende del autor. El cómic, así como el cine busca, este medio tiene como objetivo el contar una historia por medio del impacto visual. Este medio posee diferentes formas de transmisión, como el formato físico o tradicional, en el cual se pueden encontrar las tiras cómicas, las grapas y los tomos. También existe el medio digital, donde encontramos aplicaciones tales como Webtoon y Manga Plus. Según la sentencia C- 1023/12 El cómic entra en la categoría de libros, revistas, folletos, coleccionables seriados o publicaciones de carácter científico o cultural.

METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es mixto, ya que para la obtención de datos se emplean tanto métodos cuantitativos, que permiten determinar la edad promedio de los consumidores, sus ingresos, entre otras variables, como cualitativos, que buscan identificar sus gustos y preferencias. Como se explica en el libro de Sampieri, debido a la limitada información disponible sobre el tema en este sector, es necesario aplicar un alcance exploratorio.

RESULTADOS

Las estadísticas del consumo de cómics en Colombia son vitales para empezar a segmentar el público objetivo, con los datos que se identificaron en la Cámara Colombiana del Libro se percibe un mayor rango de consumidores entre jóvenes y adultos en el rango de edad de los 16 a 49 años, en donde se resaltan municipios tales como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga.

CONCLUSIÓN

En Barrancabermeja es posible encontrar un mercado para los comics que puede ser nostálgico para las generaciones mayores, brindando nuevas oportunidades para el mercado de los comics en un distrito que requiere fortalecer su proyección de cultura y turismo conforme a la vocación del territorio. Sin embargo, la variabilidad en los precios y la competencia en el ámbito digital pueden presentar grandes desafíos para su comercialización.

BIBLIOGRAFÍA

RODRIGUEZ RIVAS, Raul. Diseño de un modelo que permita posicionar en el mercado a una editorial de cómics. Tesis Maestro en ciencias en Administración de Negocios.

México: Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Comercio y Administración, 2014. 157p

ZIKMUND, William G. y BABIN, Barry J; Investigación de Mercados 8ªed; MEXICO; Editorial CENGAGE Learning; ISBN: 9708300063; [Consultado el: febrero 25 de 2025].

GALLO T., M. ÁNGEL. [sitio Web]. Los cómics, un importante recurso didáctico. [Consulta 7 de septiembre 2024]92-109. Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/historiagenda/article/view/88509>

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. LEY 527. (18, agosto,1999). Por la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. LEY 23. (28, enero, 1982). Por la cual se implementa mecanismos de protección sobre derechos de autor a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de programas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor.

DIRECCIÓN DE MARKETING. KOTLER Y Phillip, KELLER, Kevin Lanne. Traducido por María Astrid Mues y Mónica Martínez. 14 ed. Ciudad de México.; 2012. ISBN: 978-607-32-1245-8

COLOMBIA WELCOME YOU: ESTRATEGIA DIDÁCTICA MUSICAL PARA LA ENSEÑANZA DE UNA SEGUNDA LENGUA.

Daniela Gutierrez¹, Juan Quiñonez Forero²

¹Semillero de Investigación Laboratorio Musical -LAMUS, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias.

Resumen

El proyecto “Colombia Welcomes You” propone una estrategia innovadora para enseñar inglés como segunda lengua a nivel A2, mediante la creación de dos obras musicales en inglés basadas en ritmos folclóricos colombianos. Busca conectar a los estudiantes con el idioma utilizando la música folclórica para facilitar la adquisición del inglés y abordar las barreras de motivación y comprensión. El proyecto se basa en metodologías dinámicas y se apoya en estudios que destacan el impacto positivo de la música en el aprendizaje. Se desarrolla en tres fases: selección y composición musical, adaptación de letras en inglés, y aplicación práctica en el aula. Los resultados muestran una mejora en la motivación y confianza de los estudiantes, quienes amplían su vocabulario y refuerzan su identidad cultural. En conclusión, la estrategia integra el aprendizaje lingüístico con la expresión artística, haciendo el proceso educativo más significativo e inclusivo.

INTRODUCCIÓN

Colombian Welcome You, es un proyecto que se basa en la creación de obras musicales inéditas de música folclórica, con la característica de que sus letras son en idioma inglés para un nivel A2 según el Marco Común Europeo. Este material genera empatía y predispone a los estudiantes para el aprendizaje del Inglés como segunda lengua, lo anterior debido a la familiaridad que hay con las músicas folclóricas de Colombia. Así mismo, se pretende fomentar el desarrollo de habilidades artísticas y lingüísticas en el nivel

básico del inglés, integrando al mismo tiempo elementos culturales, propios del folclor colombiano y favoreciendo la comprensión práctica de la segunda lengua y la identidad cultural por medio de la composición musical.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje de una segunda lengua es un reto para muchos sobre todo cuando no hay los recursos y metodologías adecuadas, llevando a la falta de motivación y la poca exposición en contextos reales, este proyecto busca facilitar el aprendizaje de la segunda lengua y despertar el interés durante su proceso de forma atractiva y dinámica, teniendo en cuenta la música como herramienta particular, ya que el uso de vocabulario relacionado al contexto cultural, fortalece la comprensión, aprehensión y adquisición de nuevo vocabulario, además, se crea un puente entre el estudiante y el inglés generando mayor conexión, respondiendo a la necesidad de metodologías más dinámicas y contextualizadas que favorecen la enseñanza del idioma inglés y al mismo tiempo fortaleciendo la creatividad y la expresión artística y el vínculo con las tradiciones culturales.

METODOLOGÍA

Este proyecto adopta un enfoque cualitativo y exploratorio, centrándose en la creación de recursos didácticos a través de la composición musical, aplicados de manera transversal en la práctica del idioma inglés. La investigación se clasifica como acción educativa, ya que se

fundamenta en la transformación de la práctica pedagógica mediante la implementación de canciones folclóricas creadas y adaptadas. Este enfoque no solo fomenta la creatividad y la expresión artística del estudiante, sino que también facilita el aprendizaje de nuevo vocabulario en inglés.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en varias fases. La fase 1 consiste en una revisión teórica sobre la composición musical y la selección de ritmos apropiados. En la fase 2, se trabajará de manera transversal en la elección del vocabulario en inglés, la creación y corrección de textos sencillos, así como en el ajuste y producción musical de las dos obras. Finalmente, en la fase 3, se realizará una actividad práctica que permita evidenciar un análisis de los resultados, reflexiones y conclusiones sobre el trabajo realizado.

RESULTADOS

Dentro de los resultados finales, se puede evidenciar una mejor motivación en cuanto a la realización artística y lingüística durante el proceso de aprendizaje, así mismo dentro de los resultados se evidencian dos obras musicales sencillas con vocabulario básico en el idioma inglés, fortaleciendo de esta forma el aprendizaje musical con énfasis en la composición. El anterior proyecto permite una participación activa por parte de los estudiantes, mejorar la confianza y motivación en los procesos de aprendizaje, así mismo un mejor reconocimiento del folclor; reforzando de esta forma la identidad cultural y el respeto por las tradiciones colombianas.

CONCLUSIÓN

Se puede afirmar que se lograron los objetivos planteados en el proyecto, ya que se llevaron a cabo la composición de dos obras musicales de carácter folclórico en un idioma extranjero.

Este proceso aportó valores significativos en la adquisición de nuevo vocabulario en inglés a través de la creación musical, así como en la participación de los estudiantes, quienes mostraron entusiasmo y motivación al observar el desarrollo del proyecto.

Además, esta metodología no solo fomentó una mayor participación y motivación entre los estudiantes, sino que también fue inclusiva, considerando las diversas formas de aprendizaje. Se trabajó en el desarrollo de habilidades lingüísticas, musicales y creativas, lo que permitió una mejora en la colaboración y participación activa en el proyecto.

REFERENCIAS

Paquette, Kelli & Rieg, Sue. (2008). Using Music to Support the Literacy Development of Young English Language Learners. *Early Childhood Education Journal*. 36. 227-232. 10.1007/s10643-008-0277-9.

https://www.researchgate.net/publication/226794674_Using_Music_to_Support_the_Literacy_Development_of_Young_English_Language_Learners

Baquero, R. (1996). Vigotsky y el aprendizaje escolar (Vol. 4). Ed. 2. Buenos Aires: Aique Grupo Editor S.A

<https://www.rehueong.com.ar/sites/default/files/2024-03/Vigotsky%20y%20el%20aprendizaje%20escolar%20R.%20Baquero.pdf>

Parejo, Jose & Guerrero, Inés & Fuente, María. (2020). LA MÚSICA COMO VEHÍCULO PARA LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL EN INFANTIL: UN ESTUDIO DE CASO /MUSIC AS A VEHICLE FOR INTERCULTURAL EDUCATION IN CHILDREN: A CASE STUDY. *ARTSEDUCA. Revista electrónica de educación en las Artes*. 30-45. 10.6035/Artseduca.2020.26.3.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA FORMACIÓN MUSICAL EN PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL EN EL COLEGIO CHESTER PALMER DEL DISTRITO ESPECIAL DE BARRANCABERMEJA

Fernando J. Ortiz¹, Juan Quiñonez Forero²

¹Semillero de Investigación Laboratorio Musical - LAMUS, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias.

Resumen

El proyecto surge de la necesidad de ofrecer oportunidades de aprendizaje musical a estudiantes con discapacidad visual, enfocándose en la educación musical inclusiva en el Colegio Chester Palmer de Barrancabermeja. Su objetivo principal es analizar y proponer estrategias didácticas que promuevan la participación activa de estos estudiantes en la formación musical.

Reconociendo que la música es fundamental para el desarrollo integral y que cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único, se enfatiza la aplicación de metodologías multisensoriales y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Esto busca mejorar las prácticas pedagógicas en el área artística y fomentar una cultura que valore la diversidad y garantice el acceso equitativo al conocimiento musical.

El proyecto también destaca la evolución de la enseñanza musical hacia un enfoque más integral, que reconoce la música como un lenguaje universal. En el contexto del Colegio Chester Palmer, se identificaron problemas relacionados con la falta de recursos y estrategias adecuadas para una enseñanza verdaderamente inclusiva. Se demostró que las estrategias didácticas son esenciales en la formación de estudiantes con discapacidad visual, logrando significativos avances en su aprendizaje y competencias en el aula.

Palabras clave: Discapacidad visual, educación musical inclusiva, equidad

educativa, diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), metodologías multisensoriales

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en la educación musical inclusiva, con énfasis en la atención a estudiantes con discapacidad visual; se desarrolla en el Colegio Chester Palmer del Distrito Especial de Barrancabermeja, una institución que promueve la equidad y la inclusión educativa, el objetivo principal es analizar y proponer estrategias didácticas que favorezcan la participación activa y significativa de estos estudiantes en procesos de formación musical. Considerando que la música es una herramienta clave para el desarrollo integral y que cada estudiante aprende de manera diferente, esta investigación destaca la importancia de aplicar metodologías multisensoriales, activas y basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). De este modo, se busca aportar a la mejora de las prácticas pedagógicas en el área artística y fomentar una cultura institucional que valore la diversidad y garantice el acceso equitativo al conocimiento musical.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de la música ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, transitando de un modelo centrado exclusivamente en el desarrollo de

habilidades técnicas hacia un enfoque más integral, que reconoce a la música como un lenguaje universal capaz de enriquecer el desarrollo cognitivo, emocional y social del ser humano. Esta transformación cobra especial importancia en el contexto educativo del Chester Palmer School, donde se ha identificado una problemática concreta relacionada con la falta de recursos adecuados, espacios y estrategias pedagógicas para una enseñanza musical verdaderamente inclusiva.

La pertinencia del proyecto se fundamenta en la necesidad de transformar la práctica educativa para responder de manera efectiva a la diversidad, superando modelos de exclusión, segregación e integración que históricamente han marcado el trato hacia los estudiantes con necesidades educativas especiales siendo así, las escuelas han transitado por diferentes formas de relación con la diferencia, muchas de las cuales han resultado en discriminación, deserción y frustración. Este proyecto busca romper con esa dinámica mediante la implementación de recursos didácticos accesibles y estrategias pedagógicas contextualizadas, orientadas al desarrollo de una educación musical equitativa y de calidad.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, utilizando el diseño metodológico de Investigación Acción Participativa (IAP). Este enfoque tiene como objetivo explorar las estrategias efectivas para la enseñanza musical a personas con discapacidad visual, promoviendo un proceso colaborativo entre los estudiantes de grado 11 y una estudiante con discapacidad visual. La IAP fomenta la participación activa de los involucrados, permitiendo que los participantes contribuyan al diseño y ajuste de las estrategias

pedagógicas, garantizando así que estas sean adaptadas a las necesidades específicas de la población con discapacidad visual.

La población seleccionada para este estudio está conformada por una estudiante con discapacidad visual, quien cursa su educación en el Colegio Bilingüe Chester Palmer School, ubicado en Barrancabermeja, Santander. La estudiante, de 18 años, ha sido diagnosticada con Displasia Septo-Óptica e Hipoplasia de los Nervios Ópticos, condiciones que le han provocado ceguera total. A pesar de las barreras que enfrenta, la estudiante ha demostrado un gran desempeño académico y un fuerte interés en el aprendizaje musical, destacándose en el reconocimiento de notas, acordes y compositores.

RESULTADOS

Estrategias de enseñanza musical dirigidas a una estudiante con discapacidad visual del Colegio Bilingüe Chester Palmer, mediante un enfoque colaborativo entre los estudiantes de grado 11 y la estudiante participante, se lograron diseñar y ajustar metodologías pedagógicas que favorecieron su inclusión dentro del proceso educativo musical.

Durante las sesiones observadas, se evidenció una participación activa y comprometida por parte de la estudiante, quien logró desarrollar sus habilidades musicales utilizando recursos adaptados como el sistema Braille, materiales táctiles y apoyo auditivo. Asimismo, en los grupos focales se identificó una transformación en la dinámica del aula, en la que todos los estudiantes se involucraron activamente para garantizar que las actividades fueran accesibles e integradoras.

Los resultados mostraron que las estrategias pedagógicas adaptadas facilitaron el aprendizaje musical de la estudiante con discapacidad visual, promoviendo no solo su

desarrollo musical, sino también un ambiente educativo inclusivo y participativo. A pesar de las limitaciones de recursos, el proceso fue efectivo en fortalecer la autonomía y confianza de la estudiante, señalando la importancia de seguir mejorando las herramientas disponibles para este tipo de educación.

CONCLUSIÓN

La presente investigación permitió identificar y valorar la importancia de implementar estrategias pedagógicas inclusivas en la enseñanza musical a estudiantes con discapacidad visual; uno de los aspectos más relevantes fue comprobar que, a pesar de las barreras físicas y de accesibilidad, el uso de recursos adaptados como la musicografía Braille, los apoyos auditivos y los materiales táctiles facilita significativamente el acceso al conocimiento musical, potenciando el desarrollo de habilidades cognitivas y artísticas en esta población.

Otro hallazgo fue el impacto positivo del enfoque colaborativo entre la estudiante con discapacidad visual, sus compañeros y los docentes; esta interacción no solo enriqueció el proceso educativo, sino que también fomentó un ambiente de respeto, inclusión y participación activa dentro del aula. La aplicación del modelo de Investigación Acción Participativa permitió una reflexión constante sobre la práctica pedagógica, lo cual favoreció la transformación de las metodologías empleadas, adaptándolas a las necesidades reales de la estudiante. Asimismo, se fortaleció al incorporar estrategias centradas en la experiencia sensorial y en la interacción directa con los contenidos musicales, lo que promovió la autonomía, la seguridad y la motivación de la estudiante. Se evidencia la necesidad de que las instituciones educativas cuenten con recursos especializados, docentes capacitados y un compromiso

sostenido con la inclusión; estos elementos son fundamentales para garantizar una educación musical equitativa y accesible.

REFERENCIAS

CORTE CONSTITUCIONAL. Constitución Política Nacional de la República de Colombia, 1991. (Fecha de consulta 12/09/2024). Actualizada con los Actos Legislativos a 2015. Disponible en <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>.

EISNER, Elliot W. The Arts and the Creation of Mind, de Elliot W. Eisner Publicado originalmente en inglés en 2002 por Yale University Press, New Haven y Londres, por The Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge, RU, 2022. Pág. 41 Punto 10 / Fecha de consulta 13/09/2024. Disponible en: <https://proassetspdlcom.cdnstatics2.com/usuaris/libros contenido/arxiu/43/42968 el arte y la creacion de la mente.pdf>.

GARCIA CASTILO, Angélica María. "Educación inclusiva y marco legal en Colombia. Una mirada desde la alteridad y las diferencias" Tesis Psicológica. Vol. 15. núm. 2. Pág. 1-32 Fundación Universitaria Los Libertadores. 2020. Disponible En: <https://www.redalyc.org/journal/1390/139069262005> (Fecha de consulta 12/09/2024)

INSTITUTO DE BIENESTAR FAMILIAR. Ley 1098 de 2006. "Por la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia" ICBF - POLNAL de infancia y adolescencia Publicado en el Diario Oficial números 46.446 del 8 de noviembre de 2006 y 46453 del 15 de noviembre de 2006. Disponible en https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigo_infancia_ley1098.pdf (Fecha de consulta 12/09/2024).

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSIONES CIBERNÉTICAS BASADO EN MACHINE LEARNING EN LA RED INSTITUCIONAL DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - UNIPAZ. FASE I

Jhonatan David Sánchez Baldovino¹, Luisa Fernanda Arias de la Torre¹, Jhonis Ríos Múnera²

¹Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas- SISINFO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El proyecto "Implementación de un Sistema de Detección de Intrusiones Cibernéticas basado en Machine Learning en la red del Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ (Fase I)", desarrollado por el semillero SISINFO, aborda la seguridad en la red universitaria ante ataques cibernéticos sofisticados. Propone el uso de Machine Learning (ML) para analizar patrones de tráfico y detectar comportamientos anómalos, superando las limitaciones de los sistemas tradicionales.

Los objetivos incluyen analizar ataques previos, comparar modelos de ML (como Random Forest y SVM), y desarrollar un prototipo funcional. Utiliza una metodología combinada de análisis cualitativo y cuantitativo, gestionada con Kanban.

Los resultados identificaron patrones de ataque y evaluaron algoritmos, destacando Random Forest por su precisión. Esto establece las bases para futuras implementaciones y contribuye a la formación de estudiantes en ciberseguridad, fortaleciendo la infraestructura tecnológica de UNIPAZ y promoviendo la investigación en tecnologías emergentes.

Palabras clave: Ciberseguridad, detección de Intrusiones, machine Learning, random Forest, redes universitarias, UNIPAZ

INTRODUCCIÓN.

El Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) enfrenta una problemática crítica de ciberseguridad debido a la alta conectividad, el acceso masivo a Internet y la diversidad de

dispositivos conectados, lo que amplía la superficie de ataque. Las soluciones actuales (cortafuegos y antivirus) no detectan intrusiones sofisticadas ni ataques "cero-Day". El principal desafío es identificar a tiempo actividades anómalas, ya que la detección basada en firmas no reconoce nuevas variantes. Esto expone la red a accesos no autorizados, robo de información y fallos de servicio. Además, el volumen diario de eventos dificulta la revisión manual, generando posibles falsos negativos o respuestas tardías.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La necesidad de proteger la infraestructura de red de UNIPAZ contra intrusiones cibernéticas es fundamental, ya que esta problemática no solo compromete la seguridad de la información, sino también la continuidad de los servicios académicos, administrativos y de investigación. Las instituciones de educación superior son objetivos atractivos para los atacantes debido a la gran cantidad de datos confidenciales que gestionan, incluyendo información personal de estudiantes, docentes y personal administrativo.

La implementación de un sistema de detección de intrusiones (IDS) basado en Machine Learning, que ofrece una ventaja competitiva frente a las soluciones tradicionales. Este sistema podrá detectar patrones de comportamiento anómalos en la red, incluso aquellos que no coincidan con firmas de ataque preexistentes. A diferencia

de los métodos convencionales, los modelos de aprendizaje automático pueden ser entrenados con datos históricos, lo que les permite adaptarse y mejorar continuamente en la identificación de amenazas emergentes.

Ante esta situación, surge la pregunta: ¿cómo se puede mejorar la detección y prevención de intrusiones en la red institucional de UNIPAZ mediante técnicas de aprendizaje automático que permitan la identificación temprana de ataques cibernéticos desconocidos?

METODOLOGÍA

Se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de los principales ataques a la red de UNIPAZ, basado en reportes del área de TIC. El proyecto es de tipo aplicado y experimental, utilizando técnicas de Machine Learning para desarrollar y evaluar modelos en un entorno real. La información se recolectó a partir de capturas con Wireshark, entrevistas, encuestas y pruebas del sistema, complementadas con fuentes secundarias como artículos científicos, repositorios académicos, datasets y normativas internacionales. La muestra incluyó usuarios y personal técnico de UNIPAZ. La gestión del proyecto se realizó con la metodología ágil Kanban, usando un tablero con cuatro etapas: "Por hacer", "En proceso", "En revisión" y "Finalizado"

RESULTADOS

Se avanzó significativamente en los productos propuestos, cumpliendo con los objetivos de la Fase I. En el Informe de Investigación se abordaron dos objetivos: (1) el análisis cualitativo y cuantitativo de ataques a la red de UNIPAZ, identificando patrones, frecuencia e impacto a partir de reportes históricos; y (2) la comparación de modelos de Machine Learning como Árboles de Decisión, SVM, Redes Neuronales y Random Forest,

evaluados según precisión, sensibilidad, especificidad y tiempos de respuesta. Estos análisis permitieron seleccionar los modelos más adecuados para la red institucional.

CONCLUSIÓN

En la Fase I del proyecto se caracterizaron los principales ataques a la red de UNIPAZ, identificando patrones clave para seleccionar modelos de Machine Learning adecuados. La evaluación comparativa de algoritmos como SVM, Random Forest y DNN permitió determinar su efectividad en la detección de intrusiones. Los resultados, consolidados en los informes entregados, fortalecen la seguridad institucional y promueven la participación estudiantil en proyectos de grado, impulsando el desarrollo de talento en ciberseguridad y aprendizaje automático.

REFERENCIAS.

Sommer, R., & Paxson, V. (2010). Outside the closed world: On using machine learning for network intrusion detection. IEEE Symposium. <https://doi.org/10.1109/SP.2010.25>

Sharafaldin, I., et al. (2018). Toward generating a new intrusion detection dataset and intrusion traffic characterization. ICISSP. <https://www.scitepress.org/Papers/2018/66339/66339.pdf>

Vinayakumar, R., et al. (2019). Deep Learning Approaches for Network Intrusion Detection: A Review. Computer Communications. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2019.01.011>

Martínez, J., et al. (2020). Implementación de un sistema de detección de intrusos en redes universitarias con técnicas de ML. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78423>

CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DEL EUCALYPTUS GLOBULUS, PARA IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS CON POTENCIAL APLICACIÓN COMO IXODICIDA CONTRA RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) MICROPLUS EN BOVINOS.

Hernan A. Landinez Herazo¹, Victor A. Guarin Hernandez¹, Martha I. Rubio Salas², Carlos A. Pareja Uribe²

¹Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias -SITEC, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El estudio evaluó el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* como una alternativa natural para controlar la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, que causa pérdidas económicas en el ganado bovino al transmitir enfermedades como la babesiosis y la anaplasmosis. Ante la resistencia creciente a acaricidas sintéticos, se propuso el uso de compuestos bioactivos vegetales, que son menos tóxicos y más amigables con el medio ambiente.

El E. globulus, conocido por sus propiedades antimicrobianas, contiene metabolitos como eucaliptol y terpenos, con actividad repelente e insecticida. Se extrajo su aceite esencial mediante hidrodestilación asistida por microondas y se formularon tres tratamientos (solución etanólica, emulsión y solución oleosa) a diferentes concentraciones (200-500 ppm) para evaluar su eficacia contra larvas de R. microplus.

Los resultados mostraron que la formulación oleosa fue la más efectiva, logrando una mortalidad larval del 52.43% a 500 ppm, en comparación con solo el 3.34% de la emulsión. La fitoquímica confirmó la presencia de compuestos como saponinas y flavonoides, que podrían explicar el efecto acaricida.

Palabras clave: Acaricida, bioactivos, *Eucalyptus globulus*, *Rhipicephalus microplus*.

INTRODUCCIÓN

La garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* representa uno de los ectoparásitos

más perjudiciales para el ganado bovino y búfalos, al ser vector de enfermedades como *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*, lo que conlleva pérdidas económicas y productivas significativas, tanto a nivel mundial como en Colombia. El uso indiscriminado de sustancias químicas para su control ha generado resistencia en las garrapatas y afectaciones al medio ambiente, por lo que actualmente se buscan alternativas más sostenibles. Los compuestos derivados de plantas han demostrado eficacia acaricida con baja toxicidad y menor impacto ambiental. Entre estas, se destaca el *Eucalyptus globulus*, planta rica en fenoles, flavonoides y terpenos, cuyos efectos repelentes y biocidas podrían representar una solución viable. Por ello, el presente estudio plantea evaluar el aceite esencial de esta especie como agente para el control de garrapatas mediante su aplicación en distintas formulaciones y concentraciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El consumo de carne ha acompañado al ser humano desde tiempos antiguos, siendo hoy una actividad regulada que en Colombia ocupa más de 41 millones de hectáreas. A pesar de una leve disminución en el consumo de carne bovina en 2023, persiste la necesidad de mantener estrictos controles sanitarios para evitar riesgos a la salud pública. Entre los principales vectores de enfermedades se encuentran las garrapatas, que afectan tanto al ganado como a otras especies animales. Frente a este reto, el presente trabajo propone

evaluar los compuestos bioactivos del *Eucalyptus globulus* como posible alternativa garrapaticida, priorizando el bienestar animal y la inocuidad en la producción cárnica.

METODOLOGÍA

El presente proyecto fue de tipo experimental debido a que se manipuló deliberadamente la variable independiente, es decir la aplicación del aceite esencial, y se observó su efecto sobre la variable dependiente, la mortalidad de las garrapatas. Esta manipulación y observación fueron realizadas en condiciones controladas, donde variables como la cantidad de aceite aplicado, el tiempo de exposición y el ambiente se regularon estrictamente. Además, se estableció un grupo experimental que recibe el tratamiento y un grupo de control que no lo recibe o recibe un placebo, permitiendo una comparación clara para determinar si los efectos observados se debieron al aceite de *Eucalyptus globulus*.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos por los análisis experimentales demuestran que, de los tratamientos realizados, el tratamiento con aceite fue el más efectivo a nivel general alcanzando una mortalidad media de 52.43% en la concentración de 500 ppm sugiriendo que los tratamientos oleosos cuentan con una mayor eficacia ya sea afectando a las larvas o creando un ambiente poco favorable para la proliferación de estas. Caso contrario del Tween 20, el cual demostraría su función como un control negativo al no mostrar mortalidad alguna en ninguno de los casos en los que se aplicó.

CONCLUSIÓN

A pesar de que la mortalidad alcanzada (52,46%) es moderada, el aceite esencial de *Eucalyptus globulus*, sigue mostrando un efecto acaricida relevante que podría

potenciarse mediante ajustes en la concentración y el modo de aplicación. Además, considerando la creciente resistencia de *R. microplus* a los acaricidas convencionales, la utilización de este aceite, ya sea solo o en combinación con otros agentes, representa una alternativa ecológica y prometedora para el manejo integrado de plagas en el ganado.

REFERENCIAS

AGROPECUARIO, I.C., 2021. Establecer los requisitos para la certificación de establecimientos exportadores de bovinos y bufalinos en pie y los destinados a sacrificio para la exportación de carne. S.l.: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO.

Aguilar, T.G.; Rodríguez, V.R.I. 2003. Effect of moxidectin against natural infestation of the cattle tick

Boophilus microplus (Acarina: Ixodidae) in the Mexican tropics. *Vet Parasit* 11(2):211-216.

Aguirre, E.J; Santamaría, V.M. 1986. Purificación toxicológica de garrapatas *B. microplus* resistentes a ixodicidas organofosforados y organoclorados. VII Reunión Anual de Parasitología Vet., Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

AGUIRRE, S. y EDUARDO, C., 2023. Determinación del efecto ixodicida, in vitro, de las tinturas de tabaco (*Nicotiana tabacum*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus*) contra fase adulta de la garrapata (*Rhipicephalus microplus*). S.l.: Universidad de San Carlos de Guatemala.

ALBARRACÍN MONTOYA, Gloria y GALLO PALMA, Sonia. Comparación de dos métodos de extracción de aceite esencial utilizando *Piper Aduncum* (Cordoncillo) procedente de la zona cafetera. 2003.

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA GOMINOLA PROTEICA FUNCIONAL ENRIQUECIDA CON SPIRULINA SP. Y VITAMINA C

Julio Cesar Castro Carrera¹, Martha Isabel Rubio Salas², Lyda Milena Duran Sánchez²

¹Semillero de investigación de Tecnologías Limpias SITEC, ²Grupo de Investigación de Ciencias e Ingeniería - CIPAZ, Escuela Ciencias.

Resumen

El estudio desarrolló y caracterizó una gominola proteica funcional enriquecida con Spirulina sp. y vitamina C extraída de guayaba, como alternativa saludable a productos ultraprocesados. La Spirulina, rica en proteínas (61%) y micronutrientes, se combinó con vitamina C (1.721 g/70 g de fruta) para potenciar la absorción de hierro y fortalecer el sistema inmune. Las gominolas, formuladas con 2 g de Spirulina y 25 mL de extracto de guayaba por lote, lograron buen equilibrio nutricional y aceptación sensorial, destacando sabor, textura y olor (más de 4/5 puntos), gracias al uso de miel y vainilla. Presentaron un pH de 4.2 y actividad de agua de 0.75, asegurando estabilidad microbiológica. Se concluye que este producto representa una opción innovadora y efectiva para prevenir deficiencias nutricionales, ampliando las alternativas de consumo saludable.

Palabras clave: Spirulina, vitamina C, gominola, innovación, suplemento proteico.

INTRODUCCIÓN

La combinación de Spirulina sp. y vitamina C representa una sinergia nutricional prometedora; mientras la cianobacteria aporta un perfil proteico excepcional (60-65%), la vitamina C actúa como potenciador para mejorar la absorción de hierro, sin embargo, la falta de formatos atractivos que integren ambos compuestos limita su accesibilidad. En este trabajo se desarrolló un producto comestible que consiste en gominolas funcionales enriquecidas con Spirulina y

vitamina C extraída de la guayaba (*Psidium guajava*) donde se buscó ofrecer un suplemento nutritivo, bajo en azúcares y de fácil consumo. La propuesta justifica su relevancia al combinar beneficios nutricionales (reducción de colesterol, mejora del perfil lipídico) con una solución innovadora frente a alimentos procesados contribuyendo a la prevención de enfermedades crónicas además de promover hábitos saludables (Valdés, 2006).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La problemática central radica en la desconexión entre soluciones nutricionales existentes y hábitos de consumo actuales. Aunque se conocen los beneficios independientes de la Spirulina sp. y la vitamina C se tiene muy poca información de estos como conjunto y los beneficios nutricionales que pueden aportar. El mercado carece de alternativas que sustituyan eficientemente los snacks procesados los cuales son la fuente principal de consumo de azúcares; la población joven mantiene preferencia por aquellos que son sensorialmente más agradables a costa de su valor nutricional (Ministerio de Salud y Protección Social, 2022). Las gominolas propuestas en este trabajo representan una intervención estratégica que aprovecha un formato conocido para introducir nutrientes en un alimento de alto consumo ampliando el repertorio de comestibles estableciendo un precedente para la reformulación de productos con un

valor nutricional significativo alineándose con las tendencias de consumo.

METODOLOGÍA

Este estudio empleó un diseño experimental cuantitativo para desarrollar y evaluar gomitas enriquecidas con *Spirulina* sp (provenientes del Banco de Microalgas de UNIPAZ) y vitamina C extraída de la guayaba mediante maceración en frío. Se caracterizó el perfil nutricional (proteínas por Kjeldahl, lípidos por Soxhlet) y se cuantificó la vitamina C mediante espectrofotometría UV-Vis. Para la formulación de las gomitas se combinó 2g de *Spirulina* y 25 ml de extracto de guayaba por lote, seguidamente se evaluó sus propiedades sensoriales (sabor, olor, color y textura) además de realizar análisis para determinar parámetros físico-químicos (Humedad, pH, actividad de agua) con la finalidad de garantizar su calidad y estabilidad.

RESULTADOS

La caracterización nutricional de la *Spirulina* sp. confirmó su alto contenido proteico con un 61% de su peso en seco, así como la presencia de lípidos esenciales con un valor de 6.5% de su composición total; reafirmando la presencia de vitaminas del complejo B (B1: 3.5 mg/100 g; B2: 4.5 mg/100 g), estos porcentajes reflejan que esta cianobacteria es un alimento denso en donde más de dos tercios (67,5% entre proteínas y lípidos) de su composición corresponden a macronutrientes esenciales. La extracción de vitamina C de la guayaba arrojó una concentración de 1.721g por 70g de fruta, este valor es superior a lo reportado en estudios de Estrada et al. (2018), previos donde se emplearon métodos térmicos sugiriendo que la maceración en frío preserva mejor este nutriente termolábil.

Para la formulación de las gominolas se realizó la combinación de 2g de *Spirulina* por lote y 25mL de extracto de guayaba logrando un perfil nutricional equilibrado de 61g/100g de

proteínas y 1.712g/100 g de vitamina C, estos valores se entregan por cada porción de gominolas. La evaluación sensorial reveló una aceptación favorable con puntuaciones superiores a 4 de 5 puntos en atributos como dulzor (suave aportado por la miel) y textura (elasticidad óptima). En cuanto a la coloración verde azulada derivada de la ficocianina fue bien recibido y la vainilla aromatisó eficazmente el olor característico de la *Spirulina*. Los análisis físico-químicos mostraron un pH de 4.2 y actividad de agua de 0.75 los cuales son valores adecuados para garantizar estabilidad microbiológica, estos resultados demuestran que las gominolas cumplen con los objetivos planteados como suplemento funcional bajo en azúcares, alimento sensorial atractivo aprovechando los beneficios y propiedades de la *Spirulina* sp. y vitamina C para promover una alimentación saludable.

CONCLUSIÓN

Este estudio demuestra la viabilidad de integrar extractos de vitamina C y *Spirulina* sp. para la formulación de una gominola, logrando un producto funcional y agradable en términos de propiedades organolépticas. La concentración de vitamina C obtenida en el extracto de guayaba usando espectrofotometría UV-Vis, alcanzó niveles altos a los reportados en estudios previos como el de Estrada et al. (2018), posiblemente debido a la ausencia de calor en el proceso de extracción y la selección de un solvente acuoso. En comparación con la técnica de deshidratación osmótica y los métodos de extracción en medio ácido, este enfoque muestra mayor eficiencia en la preservación de vitamina C, siendo una alternativa eficaz para aplicaciones en alimentos funcionales. Estos resultados destacan el valor nutricional de la *Spirulina*, especialmente su contenido en proteínas, vitaminas antioxidantes (A, C y E) y vitaminas del complejo B. Este perfil nutricional respalda su utilización en

formulaciones alimenticias y como ingrediente funcional en suplementos dietéticos orientados a mejorar la salud general y prevenir deficiencias nutricionales.

BIBLIOGRAFÍA

Bhattacharyya, S., & Mehta, P. (2012). The hepatoprotective potential of spirulina and vitamin C supplementation in cisplatin toxicity. *Food & Function*, 3(2), 164-169

Estrada, H. H., Restrepo, C. E., Saumett, H. G., & Pérez, L. (2018). Deshidratación osmótica y secado por aire caliente en mango, guayaba y limón para la obtención de ingredientes funcionales. *Información tecnológica*, 29(3), 197-204.

Hernández-Lepe, M. A., Olivas-Aguirre, F. J., Gómez-Miranda, L. M., Hernández-Torres, R. P., Manríquez-Torres, J. D. J., & Ramos-Jiménez, A. (2019). Systematic physical exercise and Spirulina máxima supplementation improve body composition, cardiorespiratory fitness, and blood lipid profile: Correlations of a randomized double-blind controlled trial. *Antioxidants*, 8(11), 507.

Valdés, F. (2006). Vitamina C. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 97(9), 557-568.

EVALUACIÓN DE LA INHIBICIÓN DE CRECIMIENTO MICROBIANO EN PRODUCTOS CÁRNICOS, TRATADOS CON BIOACTIVOS DE *KALANCHOE DAIGREMONTIANA*.

José Fernando Carrascal Sierra¹, Neider Fabian Moreno Valderrama¹, Martha Isabel Rubio Salas²

¹Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

Los embutidos, debido a su alta manipulación y contenido de humedad, son vulnerables a la contaminación por microorganismos patógenos como *Salmonella spp.* y *Aspergillus niger*, lo que representa un riesgo para la salud pública. Aunque se han utilizado conservantes artificiales como solución, su asociación con la formación de compuestos nocivos, como las nitrosaminas, ha impulsado la búsqueda de alternativas más seguras y naturales.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la capacidad antimicrobiana de extractos bioactivos de *Kalanchoe daigremontiana* en productos cárnicos, buscando sustituir parcial o totalmente los conservantes sintéticos. Se identificaron grupos funcionales de interés mediante espectroscopía infrarroja (IR) y se aislaron microorganismos contaminantes de muestras de embutidos de pollo, res y cerdo usando medios selectivos y no selectivos. La actividad antimicrobiana de los extractos se evaluó mediante pruebas de sensibilidad in vitro, tipo antibiograma y técnica de microdilución, en concentraciones de 50, 100 y 250 mg/mL. Los resultados mostraron que el extracto etanólico inhibió más el crecimiento microbiano que el acuoso, especialmente contra *Salmonella spp.* y *Aspergillus niger*. Las dificultades en el aislamiento de algunas especies microbianas limitaron la evaluación completa del espectro antimicrobiano. Sin embargo, los resultados respaldan el potencial del extracto como conservante natural. Se recomienda continuar con estudios sobre otros patógenos como *E. coli* y evaluar

el impacto sensorial al aplicarlo directamente en matrices alimentarias.

Palabras clave: Conservantes, inhibición, microorganismos, *Kalanchoe daigremontiana*.

INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria es fundamental en la industria cárnica, puesto que los embutidos presentan una alta contaminación microbiana, entre esta se encuentran patógenos como *E. coli*, *Salmonella*, *Listeria* y *Aspergillus*, que ponen en riesgo tanto la calidad de los alimentos y la salud del consumidor. Este proyecto evalúa, en diversas concentraciones, el efecto inhibidor de extractos etanólicos y acuosos de *Kalanchoe daigremontiana* para controlar el crecimiento microbiano. Esta alternativa natural se propone sustituir los conservantes químicos tradicionales, garantizando así productos cárnicos más seguros y libres de aditivos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La producción de embutidos en América Latina enfrenta altos riesgos de contaminación microbiana por patógenos como *Salmonella* y *Listeria*, por ello el uso de conservantes artificiales como nitritos y nitratos, que pueden generar compuestos nocivos como las nitrosaminas, resulta insuficiente para garantizar la seguridad alimentaria. En busca de conservantes alternativos se evalúa el extracto de *Kalanchoe daigremontiana*, reconocido por sus propiedades antimicrobianas, como alternativa natural para

inhibir el crecimiento de microorganismos, esta propuesta busca proteger la salud pública y preservar el patrimonio gastronómico mediante el cumplimiento de normativas de calidad alimentaria.

METODOLOGÍA

Se evalúa la eficacia de inhibición en el crecimiento microbiano a partir de los extractos etanólico y acuoso de *Kalanchoe daigremontiana*. Los extractos se obtendrán por maceración y prensado en frío, posteriormente se someterán a ensayos de IR para determinar la presencia de grupos funcionales de interés, luego se aislarán los microorganismos de interés a partir de muestras problema y por último se evaluará la eficacia de inhibición mediante antibiograma con concentración de 50, 100 y 250 mg/ml, posteriormente se determinará la ICM por micro dilución.

RESULTADOS

La obtención de extractos fue exitosa y con rendimientos concorde a lo reportado, el espectro IR mostro presencia de grupos funcionales pertenecientes a compuestos de interés, el aislamiento de microorganismos presento dificultades para obtener dos microorganismos, por ende, se prescinde de ellos para continuar, las pruebas de inhibición arrojaron que el extracto etanólico presenta mayor eficiencia en la inhibición que el extracto acuoso, sin embargo, se siguen realizando ensayos.

CONCLUSIÓN

Los extractos de *Kalanchoe daigremontiana* mostraron ser factibles para su empleo como agentes antimicrobianos contra *Salmonella* spp. y *Aspergillus Niger*, se recomienda el estudio en otros microorganismos como *E. coli* y organismos como parásitos, a su vez se

recomiendan estudios sobre el uso directo de los extractos de *Kalanchoe daigremontiana* en alimentos y como este puede afectar las propiedades organolépticas del mismo, también debido a las propiedades antioxidantes y antiinflamatorias de la KD se prevé que estas propiedades puedan llegar a reemplazar y complementar la acción de otros agentes conservantes.

REFERENCIAS

SOUSA, J.M., BARBOSA, A., ARAÚJO, D., CASTRO, J., AZEVEDO, N.F., CERQUEIRA, L. y ALMEIDA, C., 2024. Evaluation of Simultaneous Growth of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., and *Listeria monocytogenes* in Ground Beef Samples in Different Growth Media. *Foods* (Basel, Switzerland) [en línea], vol. 13, no. 13, ISSN 2304-8158. DOI 10.3390/foods13132095. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/foods13132095>.

LEE, S., LEE, H., KIM, S., LEE, J., HA, J., CHOI, Y., OH, H., CHOI, K.-H. y YOON, Y., 2018. Microbiological safety of processed meat products formulated with low nitrite concentration - A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences* [en línea], vol. 31, no. 8, ISSN 1011-2367. DOI 10.5713/ajas.17.0675. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.17.0675>.

DODDS, K.L. y COLLINS-THOMPSON, D.L., 1984. Nitrite tolerance and nitrite reduction in lactic acid bacteria associated with cured meat products. *International journal of food microbiology* [en línea], vol.1, no. 3, ISSN 0168-1605. DOI 10.1016/0168-1605(84)90007-2. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1605\(84\)90007-2](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1605(84)90007-2).

USO DEL MUCILAGO DE CACTUS CEREUS COMO AGENTE NATURAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS EN COMUNIDADES DE BARRANCABERMEJA

Jhon Estevan Lizcano Rojas¹, Karoll Alexandra Gamarra Suarez¹, Diego A. Roa²

¹Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias -SITEC, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El estudio se enfocó en el análisis de muestras de agua provenientes de la ciénaga El Llanito, en Barrancabermeja, una zona afectada por descargas domésticas e industriales y con alta turbidez debido a la acumulación de materia orgánica y sedimentos. Se recolectaron cuatro muestras de agua con características similares y se trataron con diferentes preparaciones del cactus: triturado y seco, rodajas secas, piel seca y fresco. La turbidez inicial del agua fue de 113.1 NTU. Tras la aplicación de los tratamientos, se obtuvieron los siguientes valores: 112.1 NTU con cactus triturado y seco, 97.1 NTU con rodajas secas, 123.8 NTU con piel seca y 82.39 NTU con cactus fresco, lo que representa una reducción de hasta un 27.2 % en el mejor de los casos. El cactus en su estado fresco tiene la mayor capacidad floculante, lo que sugiere que el mucílago conserva mejor sus propiedades cuando no es sometido a procesos de secado. Además, el estudio consideró variables como el pH del agua, la cantidad de material vegetal usado y el tratamiento previo del cactus, con el objetivo de identificar las condiciones óptimas para maximizar la eficiencia del proceso. En conjunto, estos hallazgos posicionan al *Cereus hexagonus* como una alternativa ecológica, de bajo costo y fácilmente disponible para el tratamiento de aguas, promoviendo el aprovechamiento de recursos naturales con enfoque en sostenibilidad ambiental y desarrollo tecnológico comunitario.

Palabras clave: Floculante natural, *Cereus hexagonus*, Mucílago, Tratamiento de agua, Turbidez, Sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

La contaminación de fuentes hídricas representa un problema ambiental creciente, especialmente en comunidades con recursos limitados. Ante esto, los floculantes naturales ofrecen una alternativa ecológica y accesible para el tratamiento de agua. Este proyecto evalúa el mucílago del cactus *Cereus hexagonus* como floculante natural, aplicándolo a muestras de agua de la ciénaga El Llanito (Barrancabermeja). Se analizaron distintas preparaciones del cactus para determinar su eficacia en la reducción de turbidez, con el objetivo de proponer soluciones sostenibles para el manejo del agua.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La ciénaga El Llanito, en Barrancabermeja, presenta altos niveles de contaminación debido a descargas domésticas e industriales, lo que afecta la calidad del agua y representa un riesgo para el ecosistema y las comunidades cercanas. Los métodos tradicionales de tratamiento de agua suelen ser costosos y poco accesibles en contextos locales, lo que impulsa la búsqueda de alternativas sostenibles. En este contexto, el uso de floculantes naturales como el mucílago del cactus *Cereus hexagonus* ofrece una solución ecológica, económica y viable. Evaluar su capacidad para reducir la turbidez del agua permite aprovechar un recurso vegetal abundante y contribuir al desarrollo de tecnologías de tratamiento más responsables con el medio ambiente.

METODOLOGÍA

La investigación es de tipo experimental, con un diseño cuantitativo y comparativo, orientado a evaluar la eficiencia del mucílago del cactus *Cereus hexagonus* como floculante natural en el tratamiento de agua contaminada. La población de estudio corresponde al agua de la ciénaga El Llanito (Barrancabermeja), y la muestra consistió en cuatro porciones de agua recolectadas directamente del cuerpo hídrico, bajo condiciones similares. El procedimiento incluyó la recolección y tratamiento del material vegetal, mediante la separación de partes del cactus (penca, piel, pulpa) y su posterior secado en algunos casos, según el tipo de preparación evaluada (fresco, triturado, rodajas secas, piel seca).

Se analizaron las variaciones en la reducción de turbidez según el tipo de material vegetal empleado, considerando además variables experimentales como el pH del agua, la cantidad de material usado y el tratamiento previo del cactus, con el fin de determinar su influencia en la eficiencia del proceso de floculación.

RESULTADOS

Las muestras de agua presentaron una turbidez inicial de 113.1 NTU. Tras aplicar los distintos tratamientos con *Cereus hexagonus*, se observaron los siguientes valores de turbidez: 82.39 NTU con cactus fresco, 97.1 NTU con rodajas secas, 112.1 NTU con cactus triturado y seco, y 123.8 NTU con piel seca. El cactus en estado fresco mostró la mayor eficiencia, con una reducción del 27.2 % en la turbidez. Estos resultados indican que tanto el estado del material vegetal como su tratamiento previo influyen significativamente en su capacidad floculante.

CONCLUSIÓN

El cactus *Cereus hexagonus* presenta potencial como floculante natural en el tratamiento de agua, siendo su forma fresca la más efectiva para reducir la turbidez. La eficiencia del proceso depende significativamente del tratamiento previo del material, la cantidad utilizada y el pH del medio. Estos resultados respaldan el uso de recursos naturales como alternativas sostenibles para mejorar la calidad del agua en cuerpos hídricos contaminados.

BIBLIOGRAFÍA

Meftah, K., Meftah, S., Lamkhanter, H., Hamzaoui, I., Touil, S., & Abid, A. (2023). "Green flocculant performance for wastewater treatment using cactus plant powder: A mini-review"; *Journal of Analytical Sciences and Applied Biotechnology*, 5(1).

Bouatay, F., & Mhenni, F. (2014). "Use of the Cactus *Cladodes Mucilage* (*Opuntia Ficus Indica*)

As an Eco-Friendly Flocculant: Process Development and Optimization using Statistical Analysis"; *International Journal of Environmental Research*, 8(4), 1295-1308.

El Bouaidi, M., El Ghachtouli, N., & El Mansouri, S. (2023). "Characterization of Moroccan cactus juice toward its use as a green flocculant in wastewater treatment"; *H2Open Journal*, 7(4), 318-329.

Betatache, H., Azzouz, N., & Abdi, N. (2014). "Characterization of *Opuntia ficus-indica* mucilage and its use as an eco-friendly flocculant for textile wastewater treatment". *Desalination and Water Treatment*, 52(13-15), 2560-2568.

LA GOBERNANZA INFANTIL EN COLOMBIA: UNA MIRADA DESDE LA EDUCACIÓN ARTÍSTICA

Dariana Robledo Leguía¹, Raquel Díaz Ballesta¹, Alba Yulexy Ortiz Rico, Keila Paola Charris de la Hoz, Kelly Johanna Gómez, Paola Muñoz

¹Semillero de Investigación Taller Experimental de Artes Visuales - TEXARVI, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias.

Resumen

El proyecto investigativo tiene como objetivo analizar la gobernanza infantil en Bogotá, Medellín, Quibdó y Barrancabermeja desde la perspectiva de la educación artística. Se utilizó una metodología cualitativa hermenéutica, que incluyó análisis documental y entrevistas a niños, gestores sociales, padres y licenciados en artes, mediante fichas de recolección de información y guías de preguntas semiestructuradas. Los resultados indican que las iniciativas de participación infantil varían entre las ciudades, siendo más consolidadas en Bogotá y Medellín, donde se vinculan a planes de desarrollo territorial y el proyecto de UNICEF "Territorios amigos de la Niñez". En contraste, Quibdó y Barrancabermeja enfrentan desafíos en la ejecución de iniciativas que garanticen una participación significativa. La educación artística se identifica como una herramienta clave para desarrollar habilidades críticas y reflexivas en los niños, permitiéndoles comunicar sus opiniones sobre problemáticas locales. Sin embargo, muchas iniciativas carecen de metodologías adecuadas para una buena práctica de gobernanza infantil.

Palabras clave: Ciudadanía, educación artística, gobernanza, niñez, participación infantil

INTRODUCCIÓN

La gobernanza basada en los derechos humanos promueve la participación activa del

Estado, las instituciones y la ciudadanía para abordar problemáticas sociales, incluyendo la voz de la infancia. Aunque Colombia ha avanzado en políticas y marcos legales para la gobernanza infantil, persiste un enfoque paternalista que limita la participación genuina de niños y niñas como actores críticos. Esta investigación analiza el estado de la gobernanza infantil en Bogotá, Medellín, Quibdó y Barrancabermeja, explorando su vínculo con la educación artística como herramienta de expresión y participación. Mediante un enfoque cualitativo-hermenéutico, se caracterizan iniciativas institucionales, se evalúa su nivel de participación según modelos teóricos y se describe el rol del arte en la ampliación de las voces infantiles. El estudio, limitado al análisis documental, evidencia avances y desafíos, dejando abierta la reflexión sobre la efectividad real de estos programas en la inclusión de la infancia en la toma de decisiones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La gobernanza infantil y la participación activa de niños y niñas en decisiones sociales y políticas son claves para construir sociedades más democráticas e inclusivas. Sin embargo, en Colombia, donde los menores representan el 30,8% de la población, persiste una visión adultocéntrica que los reduce a sujetos pasivos, limitando su capacidad de incidir en asuntos públicos. Aunque el país cuenta con un marco normativo robusto (como el Código

de la Infancia y la Convención de los Derechos del Niño), en la práctica predomina la desconfianza hacia su participación política, relegándolos a roles simbólicos o futuros. La educación artística, concebida como herramienta para fomentar la expresión crítica y la creatividad, enfrenta desafíos similares: su enfoque suele ser manualista y desconectado de problemáticas sociales, desaprovechando su potencial para empoderar a la infancia. Esta investigación analiza el estado de la gobernanza infantil en Bogotá, Medellín, Quibdó y Barrancabermeja, explorando cómo la educación artística podría fortalecer su participación. El estudio cuestiona: ¿cuál es el panorama actual de la gobernanza infantil en estas ciudades desde la perspectiva del arte como vehículo de expresión y transformación social?

METODOLOGÍA

Esta investigación adopta un enfoque cualitativo de diseño hermenéutico, centrado en interpretar los significados y experiencias de participación infantil en contextos urbanos y regionales diversos. La población de estudio comprende niños y niñas menores de 12 años de cuatro ciudades colombianas: Bogotá (1.13 millones de infantes), Medellín (348,483), Quibdó (32,103) y Barrancabermeja (40,679), seleccionadas por sus contrastes socioeconómicos, geográficos y en indicadores de vulnerabilidad infantil (violencia, trabajo infantil, pobreza y desnutrición). La muestra, intencional y no probabilística, incluirá aproximadamente 120 participantes (30 por ciudad), distribuidos en grupos focales y talleres artísticos, priorizando diversidad de género, acceso a programas de participación y representación de zonas urbanas/rurales. Este diseño permitirá analizar críticamente, desde la hermenéutica, cómo las prácticas de gobernanza infantil y educación

artística son interpretadas por los niños en cada territorio, considerando sus contextos específicos de vulnerabilidad y resiliencia.

RESULTADOS

El análisis de las iniciativas de gobernanza infantil reveló que Bogotá lidera en diversidad de programas, con 12 acciones identificadas fuera de la planeación gubernamental incluyendo su adhesión a Territorios Amigos de la Niñez (TAN), seguida por Medellín con 7 iniciativas locales. Quibdó y Barrancabermeja mostraron menor desarrollo institucional, con solo 3 y 2 iniciativas respectivamente vinculadas a sus Planes de Desarrollo Territorial. Al evaluar los niveles de participación mediante la escalera de Trilla y Novella, se observó que predominan formas consultivas (opiniones infantiles sin incidencia real) y proyectivas (niños como ejecutores activos), siendo estas últimas más recurrentes en Medellín gracias a talleres artísticos que fomentan liderazgo. La metaparticipación donde los niños promueven cambios estructurales fue excepcional, registrándose únicamente en casos aislados de Bogotá. Estos hallazgos evidencian que, pese a los avances normativos, persiste un enfoque adultocéntrico que limita la agencia política de la infancia, especialmente en ciudades regionales con menores recursos institucionales. La educación artística emergió como estrategia clave para escalar hacia participación genuina, aunque su potencial aún no se articula sistemáticamente con los procesos decisorios.

CONCLUSIÓN

La educación artística emerge como un puente estratégico para fomentar la gobernanza infantil, al facilitar la expresión crítica y la participación activa de los niños en sus comunidades. Sin embargo, persisten

desafíos: las iniciativas actuales carecen de metodologías adaptadas a las necesidades infantiles, el contexto sociodemográfico (como la vulnerabilidad en ciudades regionales) condiciona su efectividad, y la autoestima individual base para el ejercicio ciudadano no siempre es priorizada. Estos factores evidencian que, sin un enfoque integral que articule arte, políticas inclusivas y reconocimiento de las capacidades infantiles, la participación genuina seguirá siendo una aspiración más que una realidad.

REFERENCIAS.

ASAMBLEA GENERAL DE NACIONES UNIDAS. Convención Internacional de los Derechos del Niño. [En Línea]. UNICEF comité Español. 1989. [Consultado: 13 de junio de 2024]. Disponible en:

<https://www.un.org/es/events/childrenday/pdf/derechos.pdf>.

DEWEY, John. La escuela y la sociedad. México. Editorial Océano de México. ISBN 970-651-406-6.

LIEBEL, Manfred. Paternalismo, participación y protagonismo infantil. Academia Internacional de la Universidad de Berlín. Berlín, 11/21/07

LORES, Nuria y MIGALLÓN, Jesús. Guía para una buena gobernanza de una política local de infancia. En: UNICEF España. Diciembre de 2022.

Guía para la promoción y la garantía de la participación de niños, niñas y adolescentes. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Mayo de 2013. ISBN No. 978-958-623-134-3.

PERCEPCIÓN DE LA IDENTIDAD HUMANA EN LA INTERACCIÓN CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN DOCENTES, ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DE BARRANCABERMEJA

Narly Almeida Jiménez¹, Eliana Jiménez Hernández²

¹Semillero de Investigación Sociedad Digital, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones.

Resumen

La investigación analizó la percepción de docentes, estudiantes y profesionales de Barrancabermeja sobre la influencia de la inteligencia artificial (IA) en la identidad humana, fundamentándose en las teorías de identidad personal de Sheldon Stryker y de identidad social de Henri Tajfel. Utilizando un enfoque mixto, se recolectaron datos a través de encuestas estructuradas aplicadas a una muestra intencional, y se realizó un análisis mediante codificación temática para identificar categorías emergentes relacionadas con la construcción de la identidad, la autonomía y la percepción del yo frente a la máquina. Los hallazgos revelaron una tensión entre la utilidad de la IA y la amenaza a la autenticidad de la identidad humana. Los participantes expresaron posturas ambivalentes, reconociendo beneficios como el aumento de la eficiencia y la estimulación de la creatividad, pero también preocupaciones sobre la deshumanización y la pérdida de control. Además, se observó que la IA está redefiniendo cómo los individuos se auto reconocen y se relacionan con otros, alterando los referentes tradicionales de pertenencia grupal y validación social.

Palabras clave: Identidad humana, Inteligencia artificial, Percepción social, Relaciones interpersonales

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la Inteligencia Artificial (IA) se ha considerado como una de las tecnologías más influyentes en múltiples ámbitos del quehacer humano, desde la educación, la

comunicación, laboral y personal. En este contexto, surge la necesidad de explorar cómo los individuos perciben su identidad humana cuando interactúan con tecnologías de IA.

La presente investigación se enfoca en analizar la percepción de la identidad humana en la interacción con la inteligencia artificial en tres grupos clave de la ciudad de Barrancabermeja: docentes, estudiantes y profesionales. Esta elección responde a la importancia de comprender cómo estos actores, inmersos en procesos formativos, laborales y tecnológicos, construyen y reconstruyen su noción de lo humano frente a una tecnología que, cada vez más, simula capacidades cognitivas, comunicativas y decisionales propias de los seres humanos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La inteligencia artificial (IA) está transformando la interacción humana, la toma de decisiones y la percepción de la identidad. Su capacidad para realizar tareas cognitivas desafía las nociones tradicionales de creatividad y autonomía, planteando preguntas sobre su impacto en la autopercepción y las relaciones sociales. Esta investigación se centra en la percepción de docentes, estudiantes y profesionales de Barrancabermeja sobre cómo la IA afecta su identidad y relaciones interpersonales, así como las preocupaciones relacionadas con su creciente presencia en la vida cotidiana. En un contexto donde la tecnología permea la educación y el ámbito profesional, es crucial entender cómo estas

interacciones influyen en el autoconcepto y la calidad de las relaciones humanas, especialmente en entornos donde el contacto auténtico es esencial.

METODOLOGÍA.

Dado que el fenómeno estudiado es multidimensional y complejo, se empleará un diseño de investigación mixto, que combina enfoques cuantitativos y cualitativos para capturar los patrones generales y los matices subjetivos de la percepción de la IA; ya que permite integrar el análisis cuantitativo, que proporciona una visión amplia y generalizable, con un análisis cualitativo que profundiza en las experiencias individuales y las teorías de identidad.

Se contó con personas residentes o activas en Barrancabermeja que posean el rol de docentes en colegios, universidades o institutos técnicos; estudiantes de secundaria, técnica tecnológica o superior y profesionales de cualquier área. Asimismo, la muestra fue de 235 personas entre los 15 y 60 años en adelante, razón por la cual se emplea a técnica de una encuesta estructurada a través de un formulario de Google.

RESULTADOS

El análisis realizado sobre la influencia de la inteligencia artificial (IA) en la identidad personal, profesional y social de docentes, estudiantes y profesionales de Barrancabermeja revela una narrativa compleja y dual, marcada por la tensión entre el potencial transformador y los riesgos percibidos de esta tecnología. La mayoría de los participantes manifiestan contar con conocimientos previos sobre IA y, aunque muchos la perciben como una herramienta positiva o neutral, también emergen preocupaciones sobre la pérdida de creatividad, autonomía y singularidad personal. Desde la perspectiva de la identidad

personal, basada en la teoría de Sheldon Stryker, algunos consideran que la IA diluye sus características individuales al fomentar la homogeneización, mientras otros la ven como un medio para potenciar sus habilidades, creatividad y toma de decisiones. Esta ambivalencia también se refleja en el ámbito profesional, donde la IA es vista tanto como facilitadora de eficiencia como un factor que podría debilitar relaciones humanas y generar dependencia tecnológica. A nivel social, la teoría de la identidad social de Henri Tajfel permite evidenciar cómo la IA transforma las dinámicas de pertenencia y diferenciación grupal: mientras ciertos actores valoran su capacidad para ampliar redes y generar inclusión, otros temen que reemplace las interacciones humanas auténticas y refuerce nuevas formas de exclusión digital. Así, la IA se presenta como un agente que reconfigura la identidad en múltiples dimensiones, generando oportunidades para el crecimiento individual y colectivo, pero también desafiando la conservación de aquellos aspectos que los participantes consideran esenciales para su sentido de sí mismos y su integración en la sociedad.

CONCLUSIÓN

La investigación revela una transformación profunda en la manera en que docentes, estudiantes y profesionales perciben su identidad personal y profesional ante la creciente interacción con la inteligencia artificial. Este fenómeno ha impulsado una reevaluación de habilidades, creatividad y autonomía, desafiando los marcos tradicionales de lo que significa ser humano en contextos laborales y sociales. La IA no solo facilita tareas, sino que redefine roles y capacidades, generando una dualidad en la percepción: por un lado, como herramienta potenciadora, y por otro, como posible

amenaza a la autenticidad y originalidad. Asimismo, las dinámicas de pertenencia y diferenciación social han cambiado, con opiniones divididas entre quienes celebran la posibilidad de conexión que ofrece la tecnología y quienes temen un aislamiento creciente y la superficialidad en las relaciones humanas. El estudio también resalta la importancia de considerar las dimensiones éticas vinculadas a la autonomía, la confianza y la responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas. En este marco, las teorías de identidad personal de Sheldon Stryker y de identidad social de Henri Tajfel se consolidan como claves interpretativas, permitiendo entender cómo se construye y redefine la identidad en entornos mediados por la IA. Finalmente, se evidencia la urgente necesidad de formación y adaptación en competencias digitales, no solo para aprovechar los beneficios de la inteligencia artificial, sino también para garantizar una integración consciente, crítica y ética que preserve los aspectos esenciales de la identidad humana.

REFERENCIAS.

Tajfel, H., & Turner, J. C. (1986). The social identity theory of intergroup behavior. In S. Worchel & W. G. Austin (Eds.), *Psychology of Intergroup Relations* (pp. 7-24). Chicago: Nelson-Hall.

Ramón López de Mántaras, Pere Brunet Crosa. (2023). Dialnet. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9287111>

Diego Felipe Arbeláez-Campillo, Jorge Jesús Villasmil Espinoza, Magda Julissa Rojas-Bahamón. (2021). Inteligencia artificial y condición humana: ¿Entidades contrapuestas o fuerzas complementarias? *Revista de Ciencias Sociales*.

Estela, G. S. (2023). Inteligencia Artificial vs. Identidad personal y humana: Algunas Reflexiones ético-jurídicas. *Lex*, 32.

Hamui-Sutton, A. (octubre de 2013). SCIELO. Obtenido de SCIELO: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400006

ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ.

Juliana Alejandra Rodriguez Ravelo¹, Biby Katherin Amado Barragan²
Semillero de Investigación Sociedad Digital, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-
SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

Resumen

Este proyecto investiga la alfabetización digital en el Instituto Universitario de la Paz, buscando desarrollar un programa para mejorar las habilidades tecnológicas de estudiantes y profesores. Se identifican obstáculos como la resistencia docente, falta de capacitación y deficiencia en infraestructura, que limitan el uso efectivo de tecnologías. La investigación es fundamental para garantizar una educación de calidad y se centra en diagnosticar habilidades digitales, establecer un programa de alfabetización y evaluar su implementación. El marco teórico incluye conceptos de Manuel Area Moreira sobre competencias digitales y modelos de alfabetización de Allan Martin y Jannie Grudziecki. Se utilizará un enfoque metodológico mixto, comenzando con un diagnóstico cuantitativo seguido de una exploración cualitativa de experiencias y percepciones.

Palabras clave: Alfabetización digital, Competencias digitales, Educación superior, Tecnología educativa, sociedad digital.

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, el avance tecnológico ha transformado la enseñanza y el aprendizaje, haciendo esencial que las instituciones de educación superior cuenten con las habilidades necesarias para utilizar estas herramientas de manera efectiva. La alfabetización digital es clave para garantizar una enseñanza de calidad, ya que no solo implica conocer herramientas tecnológicas, sino también adquirir competencias para

usarlas didácticamente. Según la UNESCO, la alfabetización tecnológica es crucial para participar plenamente en la sociedad de la información, y la OCDE destaca su importancia para la inclusión social y económica. En el contexto del Instituto Universitario de La Paz, es fundamental que la comunidad educativa desarrolle estas habilidades. Por ello, el objetivo del proyecto es implementar un programa de alfabetización digital que permita a los miembros de la comunidad educativa aprovechar al máximo las oportunidades que ofrecen las tecnologías.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes, aunque suelen tener familiaridad con dispositivos tecnológicos, no siempre poseen las habilidades necesarias para utilizarlas con fines educativos, lo que genera un uso superficial de las herramientas digitales. Por tanto, surge la necesidad de formular un análisis crítico de la situación actual de alfabetización tecnológica en UNIPAZ, con el fin de identificar las debilidades existentes y proponer acciones de mejora que contribuyan a una transformación digital educativa inclusiva, equitativa y eficaz, y desde aquí surge: ¿Cómo podemos desarrollar habilidades digitales en estudiantes y profesores del Instituto Universitario de La Paz a través de un programa de alfabetización?

En un mundo cada vez más digitalizado, contar con competencias tecnológicas no solo es

esencial para el desarrollo profesional de estudiantes y docentes, sino también para garantizar una educación de calidad que responda a las demandas del entorno global. Esta investigación contribuirá al diagnóstico de las habilidades digitales en la comunidad académica, lo cual permitirá proponer estrategias que optimicen el uso pedagógico de las tecnologías favoreciendo así la innovación educativa, la equidad en el acceso al conocimiento y el fortalecimiento institucional.

METODOLOGÍA.

Se utilizará un enfoque mixto secuencial explicativo. Inicialmente, se recolectarán y analizarán datos cuantitativos para identificar las necesidades y los niveles de alfabetización digital existentes en los diferentes grupos de la comunidad educativa (estudiantes, docentes, administrativos). Posteriormente, se profundizará en la comprensión de estos resultados a través de la recolección y el análisis de datos cualitativos, explorando las experiencias, las percepciones y los significados atribuidos a la alfabetización digital por los participantes.

RESULTADOS.

Se espera de la presente investigación, entender las necesidades y habilidades digitales que requiere la comunidad educativa del Instituto Universitario de la Paz, para el establecimiento de un programa de alfabetización tecnológica, que tenga un impacto importante en la Institución.

CONCLUSIÓN

Se espera alfabetizar a estudiantes, docentes y personal administrativo en conceptos y habilidades digitales, necesarios para el mundo competitivo de hoy.

FUNCIONALIDAD DE LAS HERRAMIENTAS PSICOSOCIALES EN VÍCTIMAS FIRMANTES DEL ACUERDO DE PAZ DE 2017

Mishel Katherine Requena Agudelo¹, Santiago Correa Carvajal¹

¹Semillero de Investigación Análisis de Dinámicas Sociales ADS, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

Resumen

Un problema frecuente en salud mental es que las respuestas se basan en la atención psiquiátrica que sirve sólo a un número muy reducido de personas de la población afectada. Es claro que la exposición a eventos traumáticos puede producir un mayor nivel de angustia en cualquier persona e inclusive afectar a amplios grupos de la comunidad, que, en su gran mayoría, si bien no sufren en ese momento enfermedad mental alguna, sí están experimentando reacciones normales producidas por un evento significativo. Para apoyar estos grupos de población es necesario diseñar y responder con celeridad, desde el sector salud, con propuestas de intervención psicosocial dirigidas a prevenir los potenciales daños en la salud mental ocasionados por los conflictos armados y desplazamientos subsecuentes, con el fin de que las personas recuperen su funcionamiento normal en el menor plazo posible. La presente investigación tiene como propósito evaluar la efectividad del apoyo psicosocial ofrecido a las víctimas del posconflicto a partir de los acuerdos de paz firmados en 2017 y lo que estos acuerdos han impactado en la resiliencia y reparación de las víctimas. Esta investigación de corte mixto pretende conocer el impacto de los mecanismos utilizados para los aspectos psicosociales de las víctimas. Y como este ha repercutido en la resiliencia de estas persona y familias.

Palabras clave: Acuerdo de paz, psicosocial, violencia, víctimas

INTRODUCCIÓN

Colombia cuenta con orígenes violentos desde su descubrimiento, lo que ha dejado

como legado un sentir generalizado, de que es la violencia, y el sometimiento que esta conlleva, la solución para la resolución de cualquier conflicto, un ejemplo claro de ello se muestra en el libro fue la guerra bipartidista que se vivió en el territorio, la cual contó con cifras exorbitantes cuando de pérdidas humanas y materiales se habla, lo que desencadenó todo un levantamiento del pueblo contra sus dirigentes, a través de momentos importantes por ejemplo, el bogotazo, la séptima papeleta y la creación de grupos armados al margen de la ley como las FARC-EP, ELN, EPL y M-19, siendo impulsadas por la comprobada poca eficacia del gobierno en la garantía de los derechos fundamentales inertes al ser humano, como lo son la vida, la salud, la educación, la paz.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Colombia ha enfrentado una historia de violencia continua desde la época colonial, reforzando la percepción de que el conflicto armado es una vía para resolver tensiones. Esto ha dejado un legado de grupos armados y episodios como la guerra bipartidista, el Bogotazo y la aparición de guerrillas como las FARC-EP y el ELN. Con el inicio de las negociaciones de paz en 2012 y la firma del acuerdo con las FARC-EP en 2017, surgieron grandes expectativas de paz, aunque muchos sectores, especialmente las víctimas, han manifestado dudas sobre la efectividad de su implementación.

Particularmente en Barrancabermeja, una zona fuertemente afectada por el conflicto, existe inconformidad respecto a los mecanismos de justicia transicional y las

garantías ofrecidas en el acuerdo. Esto plantea la necesidad de explorar cómo estas medidas responden a las demandas de justicia y reparación, lo cual motiva la investigación para entender mejor las rutas de atención psicosocial y su eficacia en esta región del postconflicto.

Este proyecto de grado se justifica en la necesidad de investigar y comprender cómo se han implementado las herramientas de atención en cada una de las etapas del postconflicto en Barrancabermeja, una región con una historia significativa de conflicto y presencia guerrillera, como es el caso del ELN. Es crucial arrojar luz sobre los inconformismos planteados por las víctimas y evaluar las soluciones o rutas de atención propuestas por el gobierno.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de corte mixto con métodos Cualitativos para poder recolectar información sobre la población afectada psicosocialmente por el conflicto armado. Con técnicas como la entrevista se espera lograr hallazgos sobre cómo se ve afectada la población por esta problemática, a su vez también se muestran métodos Cuantitativos por medio de una encuesta para saber la extensión del conflicto armado y los daños psicosociales generados por el mismo. La población son víctimas del conflicto de la fecha establecida en el estudio, funcionarios del PAPSIVI, con los que se pretende conocer la visión psicosocial del programa.

RESULTADOS

Con este estudio se pretende conocer y evaluar los mecanismos de resiliencia desde los aspectos psicosociales manejados por el gobierno a través del PAPSIVI, con una mirada holística desde lo vivido por las víctimas y la

labor de los funcionarios sobre los procesos de resiliencia, restauración de los derechos humanos y apoyo psicosocial a las víctimas a partir de la firma del acuerdo de paz llevado a cabo en 2017.

REFERENCIAS.

Fundación para la recuperación sinergia. Acción sin daño como aporte a la construcción de paz. En línea. Disponible en https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/COL/00058220_LIBRO%20Accion%20sin%20dano%20FINAL.pdf

Ministerio de Justicia. Qué es la justicia transicional. [En línea] Disponible en <https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/justicia-transicional/Paginas/que-es-la-direccion-de-justicia-transicional.aspx>

Radiografía del acompañamiento psicosocial a víctimas del conflicto armado en Colombia. Tesis de grado. Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2019. 76 p. , SERRANO SANCHEZ, Briayan Eduardo, et al.

SALAS PICÓN, Wilson Miguel, et al. Representaciones sociales de sobrevivientes del conflicto armado sobre las medidas de reparación normativas en Colombia: el caso Barrancabermeja. En: Revista del CLAD Reforma y Democracia, Rodríguez, Jorge; Torre, Alejandro De La; Miranda, Claudio T.

Trujillo et al. BMC Psychol (2021) 9:127 2Características psicosociales en una víctima del conflicto armado en Norte Santander, Colombia. En: Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica [en línea]. <https://doi.org/10.1186/s40359-021-00626->

VOCES DE RESILIENCIA Y SUBJETIVIDAD POLÍTICA: LIDERAZGO SOCIAL EN BARRANCABERMEJA

Letty Fabiola Carranza Ariza¹, Cárdenas Gelvez Holman²

¹Semillero de Investigación Análisis de Dinámicas Sociales ADS, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

Resumen

La presente investigación pretende mostrar las luchas y la resiliencia frente a la violencia en la que tienen que vivir los líderes sociales día a día, desde un recorrido internacional para enfocarse en el contexto Distrital de acuerdo a la violencia específica generada por el conflicto armado.

El propósito de este estudio es: Analizar cómo las experiencias de violencia y resistencia, junto con las relaciones interpersonales y comunitarias, configuran la subjetividad política de los líderes sociales en Barrancabermeja, de manera que se puedan identificar los desafíos que enfrentan en su labor, las estrategias de resiliencia que desarrollan para superarlos, y las narrativas de esperanza que construyen en el contexto del conflicto armado y hacia el postconflicto en Colombia. Esta investigación de corte mixto explora la subjetividad política de los líderes sociales mediante entrevistas y grupos focales, analizando cómo construyen sus identidades en el conflicto armado. Se basa en los enfoques de Crotty, Habermas y Denzin para entender la construcción social de significados a través de sus experiencias. Este estudio se basa en un paradigma constructivista e interpretativo para analizar cómo las experiencias de los líderes sociales en Colombia moldean su identidad política. A través de las teorías de Piaget y Geertz, se explorará cómo el entorno social y cultural influye en su percepción de sí mismos y su rol en el conflicto armado.

Palabras Clave: Líderes, Resiliencia, Violencia

INTRODUCCIÓN

Luis Eduardo Sandoval Garrido analiza cómo el conflicto armado en Colombia, especialmente en Barrancabermeja, ha transformado las estructuras sociales y políticas del país. Destaca la “subjetividad política” que describe cómo los líderes sociales interpretan sus experiencias de violencia y adversidad, construyendo identidades de resistencia. La “resiliencia” es otro concepto clave, ya que los líderes utilizan el sufrimiento colectivo para generar cambios y fortalecer la cohesión social. Además, las narrativas colectivas juegan un papel crucial en visibilizar la lucha por los derechos humanos y la paz. La investigación resalta la importancia de reconocer estas dinámicas para fomentar la justicia social y contribuir a políticas públicas que apoyen a las comunidades en contextos de conflicto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La violencia en Colombia ha sido objeto de estudio desde diversas perspectivas, destacando la violencia política y su impacto en los líderes sociales, quienes han sufrido persecuciones y consecuencias de la lucha. Investigaciones indican que los grupos armados ilegales buscan beneficios económicos, generando desplazamiento forzado de comunidades a través de ataques, secuestros y homicidios, lo que contribuye al éxodo involuntario de la población.

El narcotráfico y la expansión de actores armados han intensificado este fenómeno.

Además, prácticas como el secuestro y la extorsión son utilizadas para consolidar el dominio territorial y explotar recursos naturales. El propósito de este estudio es analizar cómo las experiencias de violencia y resistencia, junto con las relaciones interpersonales y comunitarias, configuran la subjetividad política de los líderes sociales en Barrancabermeja. Se busca identificar los desafíos que enfrentan, las estrategias de resiliencia que desarrollan y las narrativas de esperanza que construyen en el contexto del conflicto armado y el postconflicto en Colombia.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de corte mixto explora las características de los líderes sociales en las dimensiones sociopolíticas, socio culturales e individuales; y, la subjetividad política de los líderes sociales de Barrancabermeja mediante entrevistas observación participante y grupos focales, analizando cómo construyen sus identidades en el conflicto armado. Se basa en los enfoques de Crotty, Habermas y Denzin para entender la construcción social de significados a través de sus experiencias. Tendrá un enfoque fenomenológico-hermenéutico y un alcance descriptivo. La población consta de líderes y lideresas de Barrancabermeja ubicadas en el casco urbano del Distrito.

RESULTADOS

La comprensión profunda de la subjetividad política: Se espera obtener una comprensión detallada y matizada de cómo se construye la identidad y el rol político de los líderes sociales en Barrancabermeja, influenciada directamente por las dinámicas de violencia y resistencia del conflicto armado. Esto implicará identificar los elementos clave que configuran su visión del mundo político, su

sentido de agencia y su compromiso con sus comunidades. Clarificación de los desafíos y estrategias de resiliencia: Se espera identificar y analizar en profundidad los principales desafíos que enfrentan los líderes sociales en su labor diaria, así como las estrategias innovadoras y adaptativas que han desarrollado para protegerse, mantener su activismo y fortalecer a sus comunidades frente a la adversidad. Visibilización del papel crucial en la construcción de paz: Se espera destacar y documentar el rol fundamental que desempeñan los líderes sociales de Barrancabermeja en los procesos de construcción de paz a nivel local, incluyendo su labor como mediadores, educadores, activistas y testigos de la realidad del conflicto.

REFERENCIAS

BLANCO GARCÍA, Jorge Enrique. Entre el sometimiento y la resistencia: Representaciones de la violencia en Colombia. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. [En línea]. Disponible en https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2025/hdl_10803_693217/jebg1de1.pdf

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. 6.a ed. México: McGraw-Hill Education, 2014. 600 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Pacto internacional de Derechos Civiles y políticos. [En línea]. Disponible en <https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-civil-and-political-rights>

SANDOVAL, LUIS EDUARDO; BOTON, SANDRA LILIANA and BOTERO, MARA IRMA. EDUCACIÓN, DESIGUALDAD Y DESPLAZAMIENTO FORZADO EN COLOMBIA. Rev.fac.cienc.econ. [online]. 2011, vol.19, n.1, pp.91-111. ISSN 0121-6805.

PERMANENCIA ESTUDIANTIL: FACTORES QUE INCIDEN EN EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ-UNIPAZ.

Jeison Andrés Amaya Díaz¹

¹Semillero de Investigación Grupo de Estudios en Posconflicto Gepec, ²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enfoca en identificar y analizar los obstáculos que enfrentan los estudiantes de UNIPAZ para lograr su permanencia en la universidad. A través de un enfoque cuantitativo, se busca explorar las variables que inciden de manera directa e indirecta en la deserción estudiantil, con especial énfasis en los perfiles socioeconómicos de los estudiantes y las estrategias institucionales implementadas para mitigar el abandono. Esta investigación permitirá obtener información valiosa que podría contribuir a mejorar la retención estudiantil y promover un entorno universitario más inclusivo y accesible

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La permanencia estudiantil en la educación superior es un tema de gran relevancia en Colombia, pues influye directamente en el acceso y la finalización exitosa de los estudios universitarios. Aunque diversas instituciones han implementado estrategias para garantizar la permanencia de sus estudiantes, aún persisten obstáculos significativos de tipo socioeconómico, académico, institucional y, en algunos casos, relacionados con la discapacidad. En la Universidad de UNIPAZ, preocupa el creciente abandono de los programas académicos, lo cual se relaciona con múltiples variables que afectan la adaptación y el rendimiento de los estudiantes. Este fenómeno requiere un enfoque integral, considerando aspectos como los perfiles socioeconómicos, las tasas de deserción, las estrategias institucionales

para fomentar la permanencia y la percepción de los estudiantes sobre el entorno universitario. A través de un análisis documental se ha identificado que existen diversas perspectivas y modelos pedagógicos que abordan los retos de la permanencia estudiantil y proponen estrategias para su fortalecimiento.

Este estudio no solo es relevante para UNIPAZ, sino también para el sistema educativo colombiano, ya que sus resultados podrán ser aplicados en otras instituciones de educación superior. La información obtenida permitirá a las autoridades universitarias tomar decisiones basadas en evidencia empírica para mejorar la retención y el éxito académico. Además, ayudará a visibilizar las problemáticas que enfrentan los estudiantes con discapacidad, promoviendo políticas inclusivas y una educación superior más equitativa y accesible para todos.

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, toda vez que se utilizará como herramienta la estadística para la obtención y análisis de resultados. Igualmente es concluyente, en tanto trata de cuantificar el problema y determinar qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor. De igual manera se determinará que el alcance de la presente investigación es descriptivo. En cuanto a los estudios descriptivos, Danhke, citado por y Hernández, Fernández y Baptista plantea que estos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o

cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Como muestreo se determinará el muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, un método muestral no probabilístico del cual se accede a partir de las capacidades y oportunidades del investigador. Al respecto McMillan y Schumacher los definen como aquellos donde no todos los miembros de la población tienen la misma oportunidad de ser incluido en la muestra. El investigador utiliza sujetos que están accesibles o representan ciertas características. Como técnica para la recolección de la información se utilizará la encuesta social, al respecto Briones expone que, es una de las técnicas más utilizadas de la investigación social cuantitativa, es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas, planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación.

RESULTADOS. Con la presente investigación se espera determinar las causas, de la deserción en el INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ, su relación con las características socio económicas y demográficas de los estudiantes, además de la efectividad o no de los programas y estrategias implementadas por la institución con el fin de replantear nuevas estrategias con enfoque diferencial, según las particularidades de cada grupo poblacional.

REFERENCIAS

Fonseca, G. García, F permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: un análisis desde la teoría organizacional. Versión online <http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/115/84>

Valdés Henao, C. & Peláez Alarcón, R. (2016). Deserción/Permanencia escolar: comprensiones vinculares entre la educación superior y la educación preliminar. Revista de Investigaciones. UCM, 16(27), 166-176. En <https://revistas.ucm.edu.co/index.php/revista/article/view/68/68>

Espitia, E. Montes, M. (2009). Influencia de la familia en el proceso educativo de los menores del barrio costa azul de Sincelejo Colombia. Versión online. En www.scielo.org.co/pdf/indes/v17n1/v17n1a04.pdf . Citado el 24 de febrero de 2018.

Meléndez Surmay, R. y Meriño Mendoza, D. (2008). Estudio sobre deserción y permanencia académica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Guajira desde el II PA 2005 hasta el II PA 2007

García de Fanelli, A. M. (2012). Acceso, abandono y graduación en la educación superior argentina. SITEAL

FACTORES DETERMINANTES DE LA PROSTITUCIÓN EN EL SECTOR LA CAMPANA DE BARRANCABERMEJA EN LA ACTUALIDAD 2024-2026

Keyla Nicol Flórez López¹, Diana Isabel Flórez Soto

¹Semillero de Investigación Grupo de Estudios en Posconflicto GEPC,²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

La prostitución es el intercambio de relaciones sexuales con personas extrañas ya sea por dinero o por otros objetos de valor económico. Se paga para obtener una gratificación específica, en este caso de carácter sexual. Siendo la prostitución un servicio que puede ser tanto ofrecido como solicitado por hombres o mujeres, la prostitución es para muchos una ruta de escape puesto que es uno de los servicios y fenómenos sociales que atiende el deseo sexual de la persona que lo solicita, atendiendo a su vez en la mayoría de los casos las necesidades de afecto y comprensión, es busca de aliviar o reducir la soledad y la incomunicación. Dentro de la investigación están inmersas una serie de causas tanto directas se puede decir

que la prostitución se da más que todo por consentimiento propio) como indirectas (la pobreza, el desempleo y las familias desintegradas; conforme a estas variables que inciden en esta problemática, es notoria la forma en que la convierten en una fuente económica viable y sustentable para las familias ocasionando su práctica de forma precipitada para estas mujeres en la ciudad de Barrancabermeja, Santander.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El trabajo sexual, históricamente practicado en su mayoría por mujeres, ha sido objeto de múltiples estigmas y denominaciones sociales. Según estudios y estadísticas recientes, como

las publicadas por EFE en 2024, la prostitución sigue siendo una práctica extendida, en la que predominan las mujeres y que se ejerce principalmente en espacios como prostíbulos, viviendas y calles. En regiones como el Magdalena Medio, este ejercicio se ve profundamente afectado por la violencia de género y el conflicto armado, donde actores como las FARC han tenido un papel directo en la represión, uso y control de las trabajadoras sexuales. Este contexto evidencia la necesidad urgente de visibilizar las experiencias de estas mujeres, particularmente en ciudades como Barrancabermeja, donde convergen la explotación económica, la violencia y la discriminación. La investigación busca aportar no solo al conocimiento académico, sino también a la transformación social y política, promoviendo una mirada más justa, inclusiva y basada en los derechos humanos hacia quienes ejercen el trabajo sexual

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, toda vez que se utilizará como herramienta la estadística para la obtención y análisis de resultados. Igualmente es concluyente, en tanto trata de cuantificar el problema y determinar qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor. De igual manera se determinará que el alcance de la presente investigación es descriptivo. En cuanto a los estudios descriptivos, Danhke, citado por y Hernández, Fernández y Baptista. plantea que estos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles

de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Como muestreo se determinará el muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, un método muestral no probabilístico del cual se accede a partir de las capacidades y oportunidades del investigador. Al respecto McMillan y Schumacher los definen como aquellos donde no todos los miembros de la población tienen la misma oportunidad de ser incluido en la muestra. El investigador utiliza sujetos que están accesibles o representan ciertas características.

Como técnica para la recolección de la información se utilizará la encuesta social, al respecto Briones expone que, es una de las técnicas más utilizadas de la investigación social cuantitativa, es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas, planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación.

RESULTADOS

Se espera que desde el análisis contextual y social de las personas que ejercen la actividad de la prostitución lograr evidenciar las diferentes problemáticas que se desenvuelven en la sociedad, partiendo de los estratos más bajos, siendo de gran relevancia su estudio a mayor profundidad desde el campo investigativo. Además, se espera aportar elementos para el diseño de políticas que propendan por el mejoramiento de su calidad

de vida contemplando diferentes alternativas desarrollando nuevos recursos contextuales

REFERENCIAS

ARÉVALO, Sergio, Iván.(2020) La prostitución desde un enfoque bioético, de género y de derecho.

<https://www.redalyc.org/journal/279/27963704016/html/>.

HERNÁNDEZ, Lina. (2022) El trabajo sexual en Colombia y la lucha por su reconocimiento. Universidad de Antioquia. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/25800/10/HernandezLina_2022_FormalizacionTrabajoSexual.pdf.

ARTURO, Daniela. (2016) El papel de las asociaciones de trabajadores sexuales y de las entidades privadas que trabajan con población dedicada a la prostitución en la regulación del trabajo sexual en Colombia. En Universidad del Rosario. <http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/13194>.

GUERRERO, D. (2017) ejercicio de la prostitución como trabajo sexual, implicaciones sociales y régimen jurídico. Universidad Católica de Colombia, Bogotá. <http://hdl.handle.net/10983/15807>.

BORBÓN, Sergio. (2018). Tratamiento normativo y jurisprudencial del trabajo sexual en Colombia frente al condicionante histórico-social de vulneración de derechos. <http://hdl.handle.net/10983/16065>.

EL ACCESO A LAS TIC Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO Y ONCE DE SECUNDARIA EN EL AÑO 2023 Y 2024 EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE COBADILLO DE RIOVIEJO BOLÍVAR

Jenifer Rocío Camacho Arias¹, Zarith Dayanna Guarín Martínez¹

¹Semillero de Investigación Grupo de Estudios en Posconflicto GEPC,²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

El derecho a la educación de calidad gratuita para todos los colombianos está consagrado en constitución política de Colombia de 1991 en el artículo 67, se plasma en el cual La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son esenciales en la educación actual, facilitando nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. La Constitución Política de Colombia de 1991 garantiza el derecho a una educación de calidad gratuita, subrayando la importancia de integrar tecnologías, especialmente en áreas con limitaciones geográficas y económicas. Sin embargo, persisten brechas significativas en el acceso y uso efectivo de las TIC, sobre todo en contextos rurales, donde la falta de formación docente y el acceso desigual a internet limitan su integración.

A pesar de las políticas de digitalización educativa en América Latina, la tecnología no siempre mejora el rendimiento académico, lo

que resalta la necesidad de evaluar su impacto en diferentes contextos. Aunque el acceso a las TIC es crucial para una educación equitativa, su eficacia en el aprendizaje no está garantizada. Es fundamental investigar si los estudiantes han mejorado su rendimiento con estas herramientas y considerar las características socioeconómicas y demográficas que influyen en su aprovechamiento.

METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, toda vez que se utilizará como herramienta la estadística para la obtención y análisis de resultados. Igualmente es concluyente, en tanto trata de cuantificar el problema y determinar qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor.

De igual manera se determinará que el alcance de la presente investigación es descriptivo. En cuanto a los estudios descriptivos, Danhke, citado por y Hernández, Fernández y Baptista plantea que estos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Como muestreo se determinará el muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, un método muestral no probabilístico del cual se accede a partir de las capacidades y oportunidades del investigador. Al respecto McMillan y Schumacher los definen como

aquellos donde no todos los miembros de la población tienen la misma oportunidad de ser incluido en la muestra. El investigador utiliza sujetos que están accesibles o representan ciertas características.

Como técnica para la recolección de la información se utilizará la encuesta social, al respecto Briones expone que, es una de las técnicas más utilizadas de la investigación social cuantitativa, es un método de obtención de información mediante preguntas orales o escritas, planteadas a un universo o muestra de personas que tienen las características requeridas por el problema de investigación.

RESULTADOS

Se espera relacionar el rendimiento escolar de los estudiantes con el uso de las TICs y las circunstancias sociodemográficas de los mismos. Igualmente se espera determinar el uso y las tipologías de las TICS implementadas por los estudiantes en la institución educativa.

REFERENCIAS

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). Brecha digital y educación en América Latina: desafíos y oportunidades en la era digital. CEPAL. Disponible en <https://www.cepal.org>

Cruz Guimaraes, J. L. (2022) Las TIC y su impacto en la educación rural: realidad, retos y perspectivas para alcanzar una educación equitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*.

Cuestas, A. (2025, 5 marzo). Deserción escolar en Colombia: cifra de menores sinestudiar prende alarmas. RCN Radio. <https://www.rcnradio.com/colombia/desercion-escolar-en-colombia-cifra-de-menores-sin-estudiar-prende-alarmas>

Formichella, M. M., & Alderete, M. V. (2019). El efecto de las TIC en el desempeño educativo: El análisis de la comprensión lectora. *Revista Latinoamericana de Educación*, 45(3), 205-223. Disponible en <https://doi.org/xxxxxxx>

Katherine G. Tamayo (2023) El dialogo de saberes en educación ambiental: un estudio sobre procesos de construcción de conocimientos y su relación con las TIC en escuelas secundarias de zonas rurales y urbanas en la provincia de buenos aires. (tesis doctoral). Consejo nacional de investigaciones científicas y técnicas CONICET) Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/163167>

LA NOCHE ES MI PASARELA Y EL DÍA MI RESISTENCIA”: RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA ARTÍSTICA DE LA POBLACIÓN TRANS DE LOS AÑOS 80,90 Y 2010 EN EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA-SANTANDER

Anyel Adanna Duran Morales¹

¹Semillero de Investigación Grupo de Estudios en Posconflicto GEPC,²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

En un contexto de violaciones sistemáticas y generalizadas de los derechos humanos y de militarización de la vida civil como el colombiano, la situación de vulnerabilidad en la que se encuentran las personas cuya orientación sexual o identidad de género está por fuera de la norma heterosexual es magnificada: no sólo ven limitado el ejercicio de sus derechos, sino que dicha limitación alienta la violencia que se ejerce contra ellas. La discriminación debido al género es una realidad en todos los países, pero en especial Colombia en donde predomina el machismo y el trato diferenciado hacia las mujeres, así como la segregación que se presenta contra las personas que son homosexuales, transgénero, etc. Las mujeres y las personas trans constituyen un grupo vulnerado y estigmatizado socialmente el cual se ha invisibilizado en muchos campos como el cultural.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA y JUSTIFICACIÓN

La memoria colectiva es una construcción social e ideológica que influye directamente en la configuración de identidades y visiones del mundo. Esta memoria se ve atravesada por tensiones, conflictos y luchas de poder que, históricamente, han invisibilizado a ciertos grupos, entre ellos las personas trans y otras identidades de género no normativas. Las construcciones de género en el mundo occidental han asignado roles sociales rígidos y jerárquicos, subordinando lo femenino y excluyendo otras expresiones identitarias. Esta discriminación se reproduce a través de estereotipos, sistemas educativos binarios y

normas sociales que niegan el derecho a la diversidad y al desarrollo individual.

En este contexto, el arte ha funcionado como un espacio de resistencia frente a las normas heteronormativas y patriarcales, especialmente desde los años 60 y 70. En Colombia, la memoria cultural de las personas trans ha sido poco documentada, aunque existen expresiones significativas que emergieron en el marco del conflicto armado como formas de visibilidad y resistencia, especialmente en ciudades como Barrancabermeja. Estas incluyen reinados trans, carnavales LGBT y manifestaciones artísticas del transformismo.

La investigación se justifica en la necesidad de recuperar y visibilizar estas memorias culturales trans como parte fundamental de los procesos de construcción histórica, identidad y justicia social en contextos marcados por la violencia, la exclusión y la represión. Reconocer estas narrativas permite una comprensión más inclusiva y plural de la historia reciente y contribuye a fortalecer la dignidad y los derechos de las personas trans en Colombia

METODOLOGÍA

Para la realización de esta investigación se trabajará con una metodología de tipo cualitativa. Según Parra este tipo de investigación prioriza la indagación del modo de vida de los sujetos con los cuales se trabajará, es decir, permite la búsqueda de la experiencia que dichos sujetos construyen; es salir al encuentro de los significados, las interpretaciones, las historias de vida de los sujetos, entre otras. La investigación cualitativa nos enfrenta al desafío de conocer sujetos, de

conocer personas y sus historias, nos enfrenta a escuchar al otro, en este caso conocer las experiencias del arte Trans en el distrito de Barrancabermeja desde un proceso de reconstrucción de memoria tanto individual como colectiva.

Teniendo en cuenta esta investigación y lo que se quiere llegar a analizar se escogió el enfoque fenomenológico- hermenéutica, ya que “se ponen en discusión los sentidos que las personas dan a sus propias experiencias y vivencias, con las interpretaciones posibles que puedan construirse a partir de referentes más amplios puestos en diálogo con las experiencias particulares” ya que es un enfoque en el que se lleva a comprender las vivencias y orientarlas y analizarlas desde el punto de vista de las personas, lo que es elemental a la hora de hablar de una reconstrucción de memoria artística.

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo, ya que según vera et al, este tipo de investigación permite la descripción de fenómenos, sucesos y eventos, como también detallar como son y cómo se manifestaron dichos fenómenos.

RESULTADOS

Se esperan obtener elementos que permitan la reconstrucción de la memoria histórica de las chicas Trans. Cobra un altísimo valor la recuperación de la memoria histórica, un

punto desde donde se abre el camino hacia la reconciliación, la reparación del tejido social y el fortalecimiento de la democracia. Este trabajo se centra en el estudio de la memoria aplicado a las chicas Trans de Barrancabermeja.

REFERENCIAS

ASOCIACIÓN DE ABOGADOS PARA LA IGUALDAD. Conceptos básicos sobre el ser LGBT. [En línea]. 2013.

ASOCIACIÓN PSICOLÓGICA AMERICANA. Orientación sexual e identidad de género. [En línea]. 2018.

ASOCIACIÓN DE PSICOLOGÍA AMERICANA. Respuestas a tus preguntas sobre Individuos Transgéneros e Identidad de Género. [En línea]. Disponible en: <https://www.iguales.cl/wp-content/uploads/2012/10/IG-APA.pdf>

CARIBE AFIRMATIVO. Caracterización del abuso policial contra la población LGBT en el período 2010 y 2011. Colombia, 2012.

CARRARA, Sergio, et al. Encuesta LGBT: sexualidad y derechos Participantes de la marcha de la ciudadanía LGBT de Bogotá, 2007. [En línea]. Centro latinoamericano de sexualidad y derechos humanos. 2007.

RECONSTRUCCIÓN DE PAZ EN LOS ESCENARIOS DE EDUCACIÓN BÁSICA EN EL GRADO OCTAVO DE LA I.E. CAMILO TORRES RESTREPO

Aury Liceth Rey Hernández¹

¹Semillero de Investigación Comunicación y Desarrollo,²Grupo de Investigación Sociedad y Desarrollo Regional-SODER, Escuela de Ciencias Sociales y de las Comunicaciones

INTRODUCCIÓN

Este proyecto educativo tiene como objetivo promover la reconstrucción de la paz en la Institución Educativa Camilo Torres Restrepo de Barrancabermeja, una comunidad marcada por la violencia y el conflicto. A través del uso de la memoria histórica y herramientas comunicativas como entrevistas, blogs, podcasts y la creación de un museo escolar, se busca rescatar la memoria colectiva, fortalecer la identidad institucional y generar un ambiente de reconciliación.

El proyecto parte del reconocimiento del papel fundamental de la educación en la construcción de una sociedad más justa y pacífica, especialmente en contextos afectados por la violencia. Inspirado en autores como Mary Kaldor, Piedad Córdoba y Camilo Torres Restrepo, propone estrategias que permitan a estudiantes y docentes transformar experiencias dolorosas del pasado en aprendizajes significativos para el futuro. En síntesis, se busca que la historia del colegio sea una herramienta para la reflexión, el sentido de pertenencia y la construcción de una cultura de paz.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

¿De qué manera podemos reconstruir la paz en la institución Camilo Torres Restrepo, llevando a cabo el proceso de las habilidades comunicativas, dejando así, un apoyo de memoria histórica institucional, para que los estudiantes del colegio sepan su historia y como pudo eludir los obstáculos que a lo largo de su trayectoria fue atravesando?

La motivación para llevar a cabo este proyecto surge de la necesidad de promover la paz en nuestro distrito, específicamente en un colegio de BARRANCABERMEJA. Este tema que ha sido un debate constante debido a los conflictos sociales que han afectado a diversas comunidades y familias. Nuestro objetivo es contribuir a la paz, brindando a los estudiantes y a la comunidad educativa información sobre cómo han afrontado y superado las adversidades de los conflictos. A través de la perseverancia y dedicación, han logrado dejar atrás el pasado y reconstruirse, convirtiéndose en un ejemplo de resiliencia y esperanza.

El proyecto se hace con el fin de que los estudiantes comprendan el origen y la evolución del colegio, así como las estrategias implementadas para afrontar, mitigar los conflictos y problemáticas sociales que han dejado huella en la sociedad barranqueña. La violencia ha sido un factor determinante en la vida de muchos jóvenes, llevándolos a tomar caminos que han generado sufrimiento en sus familias y comunidades.

Una de nuestras principales propuestas es la realización de un museo dentro del colegio, el cual servirá como un espacio lleno de información valiosa e importante. Este museo incluirá contenidos audiovisuales, documentos históricos y testimonios que narren la evolución y desarrollo de la institución a lo largo de los años. De esta manera, cada persona que ingrese al colegio podrá conocer y valorar la rica historia y la cronología de acontecimientos que han dado forma a la I.E. Camilo Torres Restrepo.

Pero nuestro propósito no es solamente el museo que conserve la memoria del colegio, sino que también inspire a futuras

generaciones a seguir construyendo su legado. CAMILO TORRES RESTREPO

METODOLOGÍA

Este proyecto se basa en la investigación cualitativa, con el propósito de contabilizar y utilizar una población específica, en este caso sería los estudiantes del curso Octavo de la I.E. Camilo Torres Restrepo, apoyándose por medios de encuestas con unas preguntas concretas para obtener unas respuestas claras y concisas. Este proyecto busca que la transformación humana e interpersonal sean diferentes, que los jóvenes a raíz de este trabajo en equipo puedan tener una perspectiva diferente en el distrito y por ello se busca que la institución sea un poco consiente de todos los aportes psicológicos, culturales y pedagógicos a los estudiantes, buscando que esta generación no viva en las nuevas guerras de manera conflictiva, se puede decir que este proyecto se enfoca en ayudar a los jóvenes estudiantes para que mejoren en la forma de ver las cosas y problemáticas. Además, se trabajará con encuestas y con un 10% de las siete aulas del grado Octavo y por esa muestra se obtendrá una respuesta, con este formulario de investigación que evalúa el número de estudiantes sin ningún tipo de cualidades iguales o parecidas, no solo establece la variación significativa sino las dimensiones y valores relevantes en esa población.

La población son los estudiantes de la I.E. Camilo Torres Restrepo de Octavo grado y son el enfoque que se ha buscado para esta investigación, debido al proceso de conflictos de la institución e intermediarios de los estudiantes de ese curso. Por lo tanto, ellos serán una parte importante de este proyecto, de acuerdo con las extensivas horas de jornada, grupos del respectivo grado y un aproximado del rango de edades de 13 y 16 años, perteneciendo a los estratos 1,2,3 y 4 de la misma zona y comuna de la institución. Además, hay un diminutivo número de estudiantes que habitan en otras comunas del distrito

Muestra: La muestra para una investigación cualitativa es clave, porque es el subconjunto de una parte de la población en el estudio del proyecto, la cual tiene como el objetivo de la obtención de datos que apoyen el resultado de los objetivos. En este caso la muestra se trata de unas encuestas en relación con el proyecto de investigación a todos los estudiantes de la I.E. Camilo Torres Restrepo del grado Octavo, con el propósito del saber cómo están informados los estudiantes sobre la historia o trayectoria de los principios de la institución y también se conocerán por medio de las encuestas cuanto influye el saber de la historia a los jóvenes, del cómo mejorar las problemáticas que se presentan en el distrito y en la institución. Además, con la ley 1732 de 2014 Catedra de la paz.

Se buscará estrategias y se hará intervenciones pedagógicas para el favorecimiento de los estudiantes con forma de aportar a la formación básica y transformación integral. Con forme a lo dicho anteriormente la muestra de la población se contará parte del proceso educacional del actual año, con los siete grados de la institución y los 40 estudiantes por aula, se sacará el diez por ciento de todos los respectivos estudiantes. Se podría decir que 40 estudiantes por 7 aulas dan un resultado de 280 estudiantes en total, entonces los que participarían por medio de la encuesta es el 10 por ciento de todos ellos y el resultado sería de un total de 28 estudiantes como muestra significativa

RESULTADOS

Para el resultado se realizará una encuesta cualitativa en la cual está compuesta de 10 preguntas y cada una de ella tiene una identificación de resolución pacífica del conflicto, las cuales serían:

1. ¿Consideras que la juventud tiene un papel activo en la construcción de paz en tu entorno educativo?

(Sí / No) ¿Por qué?

2. ¿Has vivido alguna experiencia personal o colectiva que te haya hecho reflexionar sobre la importancia de la justicia social?

(Sí / No) Cuéntala brevemente.

3. ¿Crees que los medios de comunicación influyen en cómo entiendes el conflicto en Colombia?

(Sí / No) Explica cómo.

4. ¿Consideras importante la participación de líderes sociales y mujeres en los procesos de reconciliación y memoria histórica?

(Sí / No) ¿Por qué?

5. ¿Crees que existe una sola verdad sobre lo que pasa en Colombia o hay múltiples versiones?

(Una sola / Múltiples versiones) ¿Qué opinas?

6. ¿Piensas que es posible lograr una paz duradera en tu comunidad?

(Sí / No) ¿Qué crees que se necesita?

7. ¿Has participado en actividades escolares sobre memoria histórica, reconciliación o paz?

(Sí / No) ¿Cómo fue tu experiencia?

8. ¿Tu institución promueve espacios para reflexionar sobre la memoria, la paz y los derechos humanos?

(Sí / No) ¿Cuáles conoces?

9. ¿Sientes que los proyectos escolares te han ayudado a ser más crítico(a) y comprometido(a) con tu entorno?

(Sí / No) Explica por qué.

10. ¿Conoces la historia de tu institución y te sientes identificado(a) con ella?

(Sí / No) ¿Cómo crees que ha influido en ti como estudiante?

Además, se realizó una matriz documental que tiene como instrumento del método científico conceptual de los autores que aportan a la investigación respecto a conceptos como: el conflicto, resolución pacífica, inteligencia emocional, comunicación asertiva, violencia estructural, cultura de paz y educación de la paz en escenarios de educación básica. Por último, como estrategia pedagógica se implementa "La memoria de reconstrucción de paz en los escenarios de educación básica:

casi Colegio Camilo Torres Restrepo, en el grado octavo, con el fin de mitigar los diferentes tipos de violencia que se viven en las aulas para fomentar una educación de paz y corresponsables de resolución pacífica de conflictos en el territorio"

REFERENCIAS.

CÓRDOBA, Piedad. Tierra y territorio en el departamento de Córdoba en el escenario del posconflicto. Bogotá: CINEP, 2016. P.15. Disponible

en:https://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/cinep/20160928054004/20160301.tierra_territorio_cordoba.pdf

DUZÁN, María Jimena. Emociones tristes y telecrueldad. CeroSetenta, 2020. p. 3. Disponible

en:<https://cerosetenta.uniandes.edu.co/emociones-tristes-y-telecrueldad/>

GONZÁLEZ TORRES, Jesús Antonio. Patrimonio material de Barrancabermeja. Bogotá: Editorial El Libro Total, 2020. p. 42. Disponible

en:<https://www.ellibrototal.com/ltotal/ficha.jsp?idLibro=11005>

KALDOR, Mary. Las nuevas guerras: violencia organizada en la era global. Madrid: Tusquets, 2003. p. 112.

Disponible en:<https://claseabierta.yolasite.com/resources/Kaldor%2C%20Las%20nuevas%20guerras.pdf>

LEDERACH, Juan Pablo. Enredos, pleitos y problemas: una guía práctica para ayudar a resolver conflicto. Bogotá: Editorial Viva la Ciudadanía, 1992. p. 58. Disponible en:<https://ia903106.us.archive.org/20/items/enredospleitosyp00lede/enredospleitosyp00lede.pdf>

MUÑOZ PALACIOS, Nelson Javier. Apuntes sobre la historia de Barrancabermeja. Barrancabermeja: Editorial El Libro Total, s.f. p. 30. Disponible

en:<https://www.ellibrototal.com/ltotal/?d=14193&t=1>

EFFECTO DE UN COMPOST TIPO BOCASHI ENRIQUECIDO CON HARINA DE ROCAS EN EL SUELO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA.

Javier Santiago Alvernia Ardila¹, Stefany Alejandra Rojas Baños¹, Nelson Tulio Castillo Lozada², Leidy Andrea Carreño Castaño²

¹Semillero de Investigación Agricultura Orgánica, ²Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA
Escuela de Ingeniería Agronómica

Resumen

El presente proyecto de investigación, llevado a cabo por el Semillero de Investigación en Agricultura Orgánica de UNIPAZ, tiene como objetivo evaluar el efecto de un compost tipo Bocashi enriquecido con harina de rocas sobre la calidad del suelo en el Centro de Investigación Santa Lucía. Esta iniciativa responde a la problemática de los suelos en Barrancabermeja y sus alrededores, que enfrentan limitaciones como baja materia orgánica, alta acidez, escasa saturación de bases y presencia de aluminio intercambiable. Estas condiciones afectan la fertilidad del suelo y, por ende, la productividad agrícola y la seguridad alimentaria de la región. El compost Bocashi se elabora a partir de residuos orgánicos y microorganismos benéficos, lo que promueve una descomposición eficiente y mejora la fertilidad del suelo. La harina de rocas, por su parte, aporta minerales esenciales de manera gradual, favoreciendo la remineralización del suelo y la actividad microbiana. La combinación de ambos elementos busca generar sinergias que fortalezcan la estructura del suelo, aumenten la retención de nutrientes y mejoren la absorción por parte de las plantas.

El proyecto se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo y experimental. En la primera fase, se formula el compost Bocashi utilizando pollinaza, agua y un activador biológico, que se somete a fermentación aeróbica durante 15 días y maduración por dos meses. Posteriormente, se caracteriza fisicoquímicamente según la NTC 5167. La

tercera fase incluye un experimento de campo con seis tratamientos, que comparan el efecto del Bocashi enriquecido y no enriquecido en un cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Los resultados preliminares indican que el Bocashi elaborado tiene un pH de 8,45, lo que ayuda a contrarrestar la acidez del suelo, una relación C/N óptima y una alta capacidad de intercambio catiónico (31,667 meq/100g), facilitando la retención de nutrientes. Además, presenta un contenido significativo de fósforo (3,384% P_2O_5) y silicio (20,80% SiO_2), esenciales para la nutrición vegetal. Se espera que estas características mejoren la fertilidad y productividad del suelo, contribuyendo a prácticas agroecológicas sostenibles en el Magdalena Medio y ofreciendo una alternativa viable a insumos químicos convencionales.

Palabras clave: Agricultura sostenible, Bocashi, Fertilidad del suelo, Harina de rocas, Remineralización.

INTRODUCCIÓN

La harina de rocas y el bocashi son dos enmiendas naturales utilizadas en la agricultura sostenible que contribuyen a la mejora de la salud del suelo y el aumento de la productividad de los cultivos (Li & Dong, 2013; Proietti et al., 2016), esta harina de rocas, rica en minerales y micronutrientes, se emplea para enriquecer el suelo y promover la actividad biológica, mejorando así la disponibilidad de nutrientes para las plantas (Li & Dong, 2013), mientras que el bocashi, un

compost fermentado que integra residuos orgánicos y microorganismos beneficiosos, potencia la descomposición y la fertilidad del suelo (Claassen & Carey, 2007) la mezcla de estos dos productos puede crear sinergias que fortalezcan la estructura del suelo, incrementen la actividad microbiana y optimicen la absorción de nutrientes, ofreciendo una estrategia efectiva para restaurar suelos degradados y promover prácticas agrícolas resilientes (Nunes et al., 2014; Fernández-Trujillo et al., 2007) y mediante el siguiente estudio se busca corroborar y comparar dicha información.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los suelos de Barrancabermeja y su zona de influencia presentan características que limitan su capacidad productiva: bajos niveles de materia orgánica, acidez elevada, escasa saturación de bases, alta densidad aparente y concentraciones significativas de aluminio intercambiable. Estas condiciones, si no se manejan adecuadamente, conducen al deterioro progresivo de la fertilidad del suelo y, en consecuencia, a una disminución en la productividad agrícola, lo cual repercute directamente en la seguridad alimentaria regional. A esta problemática se suma el desconocimiento generalizado por parte de los productores sobre prácticas adecuadas de manejo y conservación del suelo. La explotación continua sin estrategias de restauración de la materia orgánica ha interrumpido el ciclo natural de los nutrientes, afectando la estructura y el equilibrio del ecosistema edáfico. Esta situación exige alternativas sostenibles que permitan mejorar la calidad del suelo y optimizar la producción agropecuaria en el Magdalena Medio. Ante este contexto, surge la necesidad de dar respuesta a interrogantes como: ¿Cuál será el efecto de un compost tipo bocashi con adición

de harina de rocas en los suelos agrícolas del Centro de Investigación Santa Lucía?

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo experimental en el lote asignado a los Sistemas de Producción Agrícola Sostenible (SIPAS), ubicado en el Centro de Investigación Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). El estudio se estructuró en cuatro fases principales:

Fase 1: Formulación del compost tipo Bocashi Para la preparación de una tonelada del abono orgánico tipo Bocashi se emplean como insumos principales: 1t de pollinaza, 600 L agua y 7 L de activador biológico. El proceso se desarrolló mediante las siguientes actividades: a) Pesaje de la pollinaza. b) Humedecimiento del material con incorporación del activador biológico. c) Fermentación aeróbica durante 15 días, con volteos diarios y control de temperatura (hasta 58 °C) y altura de la pila. d) Almacenamiento del compost por un periodo de maduración de dos meses, previo a su uso agrícola.

Fase 2: Caracterización fisicoquímica del Bocashi. El compost obtenido fue caracterizado conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5167, que regula productos orgánicos utilizados como fertilizantes y enmiendas del suelo. Se determinaron los siguientes parámetros: pH, humedad (%), conductividad eléctrica, contenido de cenizas (%), macronutrientes (N, P, K) y micronutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu, entre otros).

Fase 3. Incorporar harina de rocas al compostaje tipo bocashi. A partir de la caracterización fisicoquímica, se identificó la necesidad de mejorar el contenido de micronutrientes, lo que justificó la adición de harina de rocas al compost tipo Bocashi. Esta

enmienda mineral busca potenciar la capacidad del compost para mejorar la fertilidad del suelo y aportar minerales esenciales de liberación lenta.

Fase 4: Comparar el efecto del *Bocashi* enriquecido y no enriquecido con harina de rocas en un cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Se estableció un experimento de campo para evaluar la efectividad del *Bocashi* enriquecido con harina de rocas en suelos del Centro de Investigación Santa Lucía. El ensayo se diseñó bajo un diseño completamente al azar (DCA) con seis tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Los tratamientos evaluados fueron: T1: Testigo absoluto (sin aplicación); T2: Enmienda comercial 1; T3: Enmienda comercial 2; T4: Enmienda comercial 3; T5: *Bocashi* no enriquecido; T6: *Bocashi* enriquecido con harina de rocas y fertilizantes de síntesis.

La evaluación se enfocará en variables relacionadas con la fertilidad del suelo y el desarrollo del cultivo, a fin de determinar la viabilidad del uso del *Bocashi* enriquecido como alternativa agroecológica.

RESULTADOS

Formulación del compost tipo *Bocashi* El compostaje tipo *Bocashi* será elaborado con el empleo de pollinaza, agua y activador biológico. Como primer paso se pesa la pollinaza. Luego, se humedece el material con agua al 60% y se aplica el activador biológico. Por otro lado, se realizan volteos diarios y se controla la temperatura con la altura de la pila; durante 15 días. Luego, se almacena el compost por un periodo de maduración de dos meses. previo a su uso agrícola. Finalmente se utiliza en el agro.

Caracterización fisicoquímica del *Bocashi*: Dicho *bocashi* al tener un pH de 8,45 en promedio, se traduce en un compuesto beneficioso para los suelos ácidos con los que

se cuentan, con una relación de C/N óptima para el ingreso de otros nutrientes o minerales como el Mg, K que ayudan a la fertilidad del suelo y la acidez del medio, la presencia de fósforo con un valor de 3,384% (P₂O₅): que muchas veces en suelos ácidos es más escaso nos puede ayudar suplirlo por medio de este compost así como el silicio con el que se cuenta con un 20,80% como SiO₂; Contando con una concentración de CIC de (31,667 meq/100 g): siendo un buen indicador de la capacidad del compost para retener nutrientes y hacerlos disponibles para las plantas.

REFERENCIAS.

- Beerling, D. J., Leake, J. R., Long, S. P., Scholes, J. D., Ton, J., Nelson, P. N., Bird, M., Kantzas, E., Taylor, L. L., & Sarkar, B. (2018). Farming with crops and rocks to address global climate, food and soil security. *Nature Plants*, 4(3), 138-147.
- Bot, A., & Benites, J. (2005). The importance of soil organic matter: Key to drought-resistant soil and sustained food production. FAO.
- Boutasknit, A., Anli, M., Lahlali, R., & Meddich, A. (2024). Effect of organic waste and inorganic additives on organic matter transformation and mineral availability in composting green waste. *Phyton*, 93(9).
- Canellas, L. P., Olivares, F. L., Aguiar, N. O., Jones, D. L., Nebbioso, A., Mazzei, P., & Piccolo, A. (2015).
- Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 15-27.
- Zucconi, F., & de Bertoldi, M. (1987). Compost specifications for the production and characterization of compost from municipal solid waste. In M. de Bertoldi, M. P. Ferranti, P.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE UN LIXIVIADO A PARTIR DE UN COMPOSTAJE TIPO BOCASHI

Sebastián Arenas Cubillos¹, Yan Carlos España Cervantes¹, Nelson Tulio Castillo Lozada², Leidy Andrea Carreño Castaño²

¹Semillero de Investigación Agricultura Orgánica, ²Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA

Escuela de Ingeniería Agronómica

Resume

El Bocashi, un compost fermentado que incluye microorganismos beneficiosos y materiales orgánicos como la pollinaza, se presenta como un fertilizante líquido de bajo riesgo ambiental. La metodología del proyecto fue cuantitativa y experimental, dividida en cuatro fases: formulación del compost, extracción del lixiviado, análisis fisicoquímico y evaluación microbiológica. Se utilizó una mezcla de 1 tonelada de pollinaza, 600 litros de agua y 7 litros de activador biológico, fermentada durante 15 días y madurada por dos meses. Para obtener el lixiviado, se sumergieron 40 kg de compost en 200 litros de agua. Los análisis fisicoquímicos mostraron que los niveles de potasio, calcio, magnesio y fósforo estaban por debajo de los valores recomendados por la Norma Técnica Colombiana NTC 5167, aunque se encontraron condiciones adecuadas de pH, humedad y conductividad eléctrica. En la evaluación microbiológica, no se detectaron hongos fitopatógenos y los parámetros cumplían con la normativa.

Los resultados sugieren que el lixiviado Bocashi tiene un perfil prometedor como fertilizante líquido, destacando su seguridad microbiológica y condiciones fisicoquímicas aceptables. Sin embargo, se recomienda enriquecer su composición nutricional para mejorar su efectividad en cultivos agrícolas. Este estudio respalda prácticas agroecológicas sostenibles y el uso eficiente de residuos orgánicos, especialmente en áreas rurales con recursos locales limitados.

Palabras **Clave:** Caracterización, Compostaje Bocashi, Fertilizante líquido, Lixiviado, Microbiología agrícola, Fisicoquímico.

INTRODUCCIÓN

El lixiviado proveniente del compostaje convencional ha sido objeto de diversas investigaciones, dado que puede generar hasta 100 litros por tonelada de residuo procesado (Romero et al., 2013; Roy et al., 2018). Sin embargo, estas soluciones líquidas suelen presentar altos niveles de metales pesados, microorganismos patógenos y compuestos fitotóxicos, lo que representa un riesgo para los suelos agrícolas y fuentes hídricas (Onwosi et al., 2017). En este contexto, se hace necesaria la búsqueda de alternativas sostenibles que minimicen tales impactos negativos. Una de estas alternativas es el compostaje tipo Bocashi, que incorpora microorganismos benéficos y materiales orgánicos como la pollinaza, buscando obtener un lixiviado con potencial fertilizante. Este trabajo propone la formulación y caracterización fisicoquímica y microbiológica de un lixiviado a partir de un compost tipo Bocashi producido en el Centro de Investigación Santa Lucía de UNIPAZ. A pesar de la existencia de experiencias regionales con lixiviados, no hay estudios sistemáticos que analicen su calidad ni su viabilidad como fertilizante líquido bajo parámetros normativos como la NTC 5167. Esta investigación busca cerrar dicha brecha de conocimiento, generando

evidencia sobre el potencial del lixiviado Bocashi como insumo para sistemas agrícolas sostenibles.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

EL lixiviado es una alternativa orgánica, natural y amigable con el medio ambiente, para resolver problemas de degradación de tierras de cultivo y al medio ambiente principalmente por el uso excesivo de fertilizantes y sustancias químicas que tanto han perjudicado. Así mismo, el exceso de fertilizantes químicos para aumentar la productividad agrícola, ha generado diversos impactos negativos en la agricultura, el medio ambiente y la salud pública (Devi et al., 2022). En primer lugar, el uso excesivo de agroquímicos puede provocar la acidificación del suelo, comprometiendo su capacidad para sustentar la productividad vegetal a largo plazo (Mandal et al., 2020).

La dependencia de estos productos también afecta a los agricultores, ya que necesitan cada vez más fertilizantes para mantener el mismo nivel de producción, lo que se traduce en un aumento de los costos de los productos químicos (Maja y Ayano, 2021). Además, la aplicación inadecuada de fertilizantes puede provocar la lixiviación de nutrientes, contaminando las aguas subterráneas y superficiales y afectando negativamente la calidad del agua potable (Rad et al., 2022). De este modo se propone efectuar la obtención de un lixiviado a base de compostaje tipo Bocashi, con el objeto de dinamizar la nutrición vegetal, como también la regulación de la acidez en todo el perfil del suelo, por lo que se formula siguiente pregunta de investigación ¿el lixiviado de

compostaje tipo Bocashi reunirá las condiciones para ser aplicado en el ámbito agrícola?

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo experimental en el lote asignado a los Sistemas de Producción Agrícola Sostenible (SIPAS), ubicado en el Centro de Investigación Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). El estudio se estructuró en cuatro fases principales:

Fase 1: Para la preparación de una tonelada del abono orgánico tipo Bocashi se emplean como insumos principales: 1t de pollinaza, 600 L agua y 7 L de activador biológico. El proceso se desarrolló mediante las siguientes actividades: a) Pesaje de la pollinaza, b) Humedecimiento del material con incorporación del activador biológico, c) Fermentación aeróbica durante 15 días, con volteos diarios y control de temperatura (hasta 58 °C) y altura de la pila, d) Almacenamiento del compost por un periodo de maduración de dos meses, previo a su uso agrícola, e) La inmersión de 40 kilos de compostaje sólido en 200 litros de agua, d) Pasadas 48 horas se colecta el lixiviado, generándose 400 litros de lixiviados.

Objetivo 2. El compost obtenido fue caracterizado conforme a la Norma Técnica Colombiana NTC 5167, que regula productos orgánicos utilizados como fertilizantes y enmiendas del suelo. Los análisis se realizaron en el laboratorio fueron pH, humedad (%), conductividad eléctrica, contenido de cenizas (%), macronutrientes (N, P, K) y micronutrientes (Fe, Zn, Mn, Cu, entre otros).

Objetivo 3. Se determinó bacterias Mesófilas Aerobias, *Pseudomonas* spp., Levaduras y Hongos Filamentosos bajo la NTC 5167.

RESULTADOS

Extracción del lixiviado a partir de un compost tipo Bocashi. Para la extracción del lixiviado se debe elaborar el compostaje tipo Bocashi; se empleó pollinaza, agua y activador biológico. Como primer paso se pesa la pollinaza, luego, se humedece el material con agua al 60% y se aplica el activador biológico. Por otro lado, se realizan volteos diarios y se

controla la temperatura con la altura de la pila; durante 15 días. Luego, se almacena el compost por un periodo de maduración de dos meses, se realiza una inmersión de 40 kilos de compostaje sólido en 200 litros de agua, pasadas 48 horas se colecta el lixiviado, generándose 400 litros de lixiviados previo a su uso agrícola.

Caracterizar fisicoquímica un lixiviado a partir de un compostaje tipo bocashi. Considerando los resultados con el lixiviado de Bocashi, a partir del compostaje a base de pollinaza, y comparándolos con la NTC 5167 se determina que para los siguientes magnesio y fósforos se encuentran por debajo de la norma.

Caracterizar microbiológica un lixiviado a partir de un compostaje tipo bocashi. Considerando la norma NTC 5167 se muestra que la actividad microbiológica está acorde a la norma y no se evidencia presencia de hongos fitopatógenos.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados, se puede establecer que el lixiviado es prometedor considerando el pH, además que no existe

amenazas patógenas. Se debe seguir avanzando sobre el enriquecimiento del mismo con el fin de potenciar su uso como fertilizante líquido como alternativa de descontaminación del ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

Cruz, E., Almaguel, R. E., & Reyes, Z. (2019). Caracterización físico-química y microbiológica del lixiviado generado del compostaje de excreta porcina para su uso como abono orgánico. *Revista Computarizada de Producción Porcina*, 26. Enlace al artículo

Pérez, C. R., Pérez, C. A., & Vertel, M. M. (2008). Caracterización nutricional, fisicoquímica y microbiológica de tres abonos orgánicos para uso en agroecosistemas de pasturas en la subregión Sabanas del departamento de Sucre, Colombia. *Revista Tumbaga*, 1(5), 27-37.

Restrepo, R. J. (2001). Elaboración de abonos orgánicos fermentados y biofertilizantes foliares: Experiencia con agricultores de Mesoamérica y Brasil. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Romero, C., Ramos, P., Costa, C., Marquez, M.C., 2013. Raw and digested municipal waste compost leachate as potential fertilizer: comparison with a commercial fertilizer. *J. Clean. Prod.* 59, 73-78.

Roy, D., Azaïs, A., Benkaraache, S., Drogui, P., Tyagi, R.D., 2018. Composting leachate: characterization, treatment, and future perspectives. *Rev. Environ. Sci. Bio/ Technol.* 17, 323-349.

ANÁLISIS DE SÓLIDOS TOTALES Y PRODUCCIÓN DE LÁTEX EN EL CLON FX 3864 DE HEVEA BRASILIENSIS (WILLD. EX A. JUSS.) EN C.I SANTA LUCIA, BARRANCABERMEJA, SANTANDER.

Heidi Yael Celis Domínguez¹, Nadim Cruz Tang², Juan Jaramillo Arango², Leidy Carreño Castaño², Rafael Calderón Silva²

¹Semillero de Investigación SILátex, ²Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA
Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El caucho *Hevea brasiliensis* es fundamental para la producción de numerosos productos industriales, impactando significativamente el desarrollo económico y social. Se utiliza en forma de látex líquido o caucho seco para fabricar artículos esenciales como guantes, mangueras, calzado, adhesivos, y neumáticos. Los principales atributos de calidad del látex son el contenido total de sólidos (TSC) y el contenido de caucho seco (DRC). El TSC, que incluye el DRC, es el componente sólido no volátil del látex, que consiste en un 52-70% de agua y un 27-45% de caucho natural, además de otros constituyentes como ceniza, proteínas, resinas y azúcares (3-6%). Para evitar la formación de ripio y el espesamiento indeseado del látex, es crucial recolectarlo rápidamente tras la sangría. La producción de látex y el TSC se ven afectados por las frecuencias de sangría en el clon FX 3864. Identificar las condiciones óptimas de extracción es vital para maximizar ambos factores y mejorar la rentabilidad de las plantaciones. Sin embargo, las nuevas tecnologías de extracción, aunque más eficientes, pueden dañar la salud de los árboles. Por ello, se deben emplear técnicas que mantengan la vitalidad del árbol y optimicen la producción. El estudio propone evaluar seis tratamientos de sangría, con tres repeticiones, en un total de 180 árboles. Los sistemas de sangría incluirán cortes de media espiral (1/2S) cada tres meses, variando las

frecuencias cada tres y cinco días. Se aplicará un estimulante, Rubvitex, en concentraciones de 75%, 50% y 25% durante tres meses. Los resultados indican que sin estimulante se obtiene el mayor TSC (33.6%), mientras que las concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% reportan TSC de 30.5%, 23.2%, 22.6% y 22.0%, respectivamente, considerados valores normales según estudios previos.

Palabras Clave: Caucho, *Hevea brasiliensis*, látex, contenido total de sólidos, extracción, estimulantes.

INTRODUCCIÓN

El caucho *Hevea brasiliensis* es la fuente de la materia prima de innumerables productos, los cuales poseen un gran impacto en el desarrollo industrial, económico y social. Siendo utilizado como materia prima industrial bien sea de forma líquida látex de caucho o en forma de caucho seco para la manufactura de un gran número de productos indispensables para la sociedad, desde guantes industriales y quirúrgicos, mangueras, calzado, adhesivos, accesorios para autos, hasta su aplicación más prioritaria como neumáticos para todo tipo de transporte. Colombia cuenta con alrededor de 28000 hectáreas óptimas para el cultivo, siendo las zonas de Orinoquia y la Amazonía. Las que albergan más del 90% del área, donde los departamentos de Meta, Santander y Caquetá representan el 60% del total del área

sembrada. La mayor producción de caucho natural en su orden registrada en el 2017 se presentó en los departamentos de Santander, Meta, Antioquia y Caquetá, con una producción de 7000 mil toneladas. Existen aproximadamente 1.126 empresas con una producción bruta estimada en US\$ 5.705 millones en el 2003, correspondiente al 18,8% de la participación en producción bruta industrial. La industria del caucho se encuentra principalmente en Bogotá con alrededor de 275 empresas, Antioquia con 75 y Valle del cauca con 70 empresas. Es notable que en Santander se considera que existen 23 empresas dedicadas a la transformación del caucho y en Cundinamarca alrededor de 20. El contenido total de sólidos (TSC) y el contenido de caucho seco (DRC), son sus principales atributos de calidad. El TSC del látex es el componente sólido no volátil, incluyendo el DRC. El contenido de sólidos totales (ST) es la cantidad de materia sólida que queda en una muestra después de secarla. Se expresa en porcentaje de masa (%) o en mg/l.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El caucho natural se obtiene de la sangría de los vasos laticíferos de diversas plantas, siendo *Hevea brasiliensis* la principal fuente mundial. En Colombia, se cultiva comercialmente esta especie, con una producción de 12,000 toneladas de látex en 60,000 hectáreas en 2021, destacando los departamentos de Meta y Santander. El látex es una suspensión coloidal compuesta principalmente por agua (52-70%) y caucho natural (27-45%), junto con otros componentes como ceniza, proteínas, resinas y azúcares (3-6%). La acción de enzimas y bacterias en la corteza tras la sangría puede desestabilizar el látex, provocando coagulación si no se recolecta rápidamente, lo que es crucial para evitar la formación de ripo

y espesamiento indeseado. El contenido de sólidos totales (TSC) es un factor determinante en la calidad del látex y se ve afectado por las frecuencias de sangría en el clon FX 3864. Identificar las condiciones óptimas de extracción es esencial para mejorar la eficiencia y rentabilidad de las plantaciones. Por lo tanto, se requiere investigación detallada sobre el impacto de las frecuencias de sangría en este clon para implementar prácticas de manejo más efectivas y sostenibles en la producción de caucho natural en el Centro de Investigación Santa Lucía.

RESULTADOS

Como resultados obtuvimos un diseño experimental aleatorio en el cual se utilizó una zona experimental dividida en bloques los cuales contenían los tratamientos a evaluar, cada uno de estos tratamientos estaba distribuido o empleado en 15 unidades experimentales para un total de 180 unidades experimentales o árboles, en los cuales se implementó una metodología de experimentación, la cual consistía en: realizar limpieza en la zona experimental (campo), verificar el equipamiento de las unidades experimentales (árboles), rayar o realizar sangría, aplicar estimulante y posteriormente tomar muestras del producto resultante (látex); esto con la intención de realizar análisis de TSC y DRC, para cada muestra se realizó un triplicado con cantidades específicas siguiendo el procedimiento de secado en cajas Petri y frascos mediante la implementación del horno, esto con la intención de evaluar la calidad del látex y la eficiencia del estimulante.

CONCLUSIONES

La primera fase del presente proyecto se cuestionó sobre la estimulación eficiente del

panel de sangría. Se ajustaron valores para las constantes a_1 , m_1 , n_1 y k_1 de 22.3, 0.134, 107.0 y 70.6, respectivamente. Se comprobó que, es posible realizar el ajuste del modelo a través del método del gradiente no lineal con precisión ($R^2=0.97$) y significancia estadística (Valor- $P<0.05$), alcanzando un error cuadrático medio (RMSE) de 0.17 %m. Lo anterior muestra que, la aplicación del estimulante afecta la calidad del látex, es decir, su contenido de materia seca disminuye considerablemente, de esta manera, sin estimular se obtiene el mayor TSC con 33.6%, mientras que las concentraciones del 25%, 50%, 75% y 100% reportaron 30.5%, 23.2%, 22.6% y 22.0%, respectivamente, estos últimos se consideran valores normales, según lo expuesto por Cáceres-Sandoval, & Gauthier-Maradei (2013).

BIBLIOGRAFÍA

Agrosavia. (s. f.). *Estimulación del caucho conservando la calidad del látex*. <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnologica/l%C3%ADnea-agr%C3%ADcola/cultivos-permanentes/recomendaciones-protocolos-y-metodolog%C3%ADas/714-protocolo-para-estimulaci%C3%B3n-del-caucho-conservando-la-calidad-del-l%C3%A1tex>
ALBERT, Fernando. TRATADO DE ARBORICULTURA FRUTAL. 4 ed. Madrid: EDICIONES MUNDI-PRENSA. 2006.

Arredondo, J. D. H., García, D. A. M., Hincapié, J. J. G., Beltrán, R. L. H., Zuleta, S. L., & De Jesús

Córdoba Gaona, O. (2022). Estimulación de árboles de caucho bajo diferentes frecuencias de sangría en el Noroeste de Colombia. *Colombia Forestal/Colombia Forestal*, 26(1), 109-122. <https://doi.org/10.14483/2256201x.19106>

MENDOZA-VARGAS, Lina y JIMÉNEZ-FORERO, Javier. EFECTO DE INCLUSIÓN DE ANTICOAGULANTES DURANTE EL BENEFICIO DE Hevea brasiliensis (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. [En línea]. Bogotá: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS. 2017., 8 p. Disponible en: EFECTO DE INCLUSIÓN DE ANTICOAGULANTES DURANTE EL BENEFICIO DE Hevea brasiliensis (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg. (redalyc.org)

MORALES GARAVITO, Camilo. RECONOCIMIENTO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN PLANTACIONES DE CAUCHO (HEVEA BRASILIENSIS) DE LA EMPRESA AGRO-GANADERA EL VIENTO, EN EL VIENTO VICHADA. Trabajo de grado profesional para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Villavicencio: Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales. Ingeniería agronómica, 2017. 33 p.

STERLING CUÉLLAR, Armando y MELGAREJO MUÑOZ, Luz. Variación temporal a Microcyclus ulei en los clones de caucho FX 3864 y FX 4098 en condiciones controladas [En línea]. Bogotá: Dialnet. 2014., 3 p. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5010776>

DIVULGACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA FORTALECER LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CAUCHO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA DE BARRANCABERMEJA

Adrián Stiven Chinchilla Rodríguez¹, Juan Jaramillo Arango¹, Nadim Cruz Tang², Leidy Carreño Castaño², Rafael Calderón Silva².

¹Semillero de Investigación SILátex, ²Grupo de Investigación en cultivos tropicales – INYUBA, Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El caucho natural se extrae del árbol *Hevea brasiliensis*, mediante la carificación de su corteza en un proceso conocido como rayado, en el que se obtiene una suspensión líquida llamada látex, que según su destino se conserva o se coagula. Una medida de la calidad del coágulo es su contenido de caucho seco o Dry Rubber Content (DRC); las empresas caucheras requieren mano de obra calificada para obtener un producto con DRC aceptables. Sin embargo, la gestión de este talento más complicada. Esta falencia impacta en la economía del sector cauchero y tienen su raíz en la falta de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Es en este escenario donde la generación y difusión del conocimiento sobre estrategias basadas en buenas prácticas agrícolas resulta imperativo. El laboratorio del Centro de Investigación Santa Lucía está orientado a la formación y generación de conocimiento para docentes, estudiantes, profesionales y productores de la región. Este espacio se consolida como un escenario clave para la identificación y difusión de BPA en caucho. Por esto el presente estudio determinó las estrategias para favorecer la apropiación de las BPA que permiten obtener coágulos de caucho de alta calidad, a través de un enfoque de investigación-acción en dos etapas. En la primera etapa, se socializó con la comunidad las siguientes estrategias: control de arvenses, selección de los árboles mediante diámetro altura de pecho mayor o igual a 60 cm, trazado y apertura de panel,

equipamiento adecuado, acidificación controlada, así como el acopio y maduración del producto recolectado. En la segunda etapa, se encontraron DRC de 57.9, 67.3 y 78.8% para coágulos con maduración de <10, 10-20 y >20 días, respectivamente, demostrando una relación directamente proporcional. De esta manera se consolidó la información clave para producir caucho de alta calidad, mediante la correcta aplicación de las BPA.

Palabras clave: Contenido de Caucho Seco, Buenas Prácticas Agrícolas, *Hevea Brasiliensis* FX3864, Maduración del coágulo.

INTRODUCCIÓN

El caucho natural se extrae del árbol *Hevea brasiliensis* (Castro, 2008), mediante la escarificación de su corteza en un proceso conocido como rayado, en el que se obtiene una suspensión líquida llamada látex, que según su destino se conserva o se coagula (Rempel & Wang, 2017). En Colombia, el área del cultivo de caucho se acerca a las 60mil ha (Confederación Cauchera, 2015). Una medida de la calidad del coágulo es su contenido de caucho seco o Dry Rubber Content (DRC) (ASTM, 2020); las empresas caucheras requieren mano de obra calificada para obtener un producto con DRC aceptables. Sin embargo, la gestión de este talento resulta cada vez más complicada. Esta falencia

impacta en la economía del sector cauchero y tienen su raíz en la falta de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Es en este escenario donde la generación y difusión del conocimiento sobre estrategias basadas en buenas prácticas agrícolas resulta imperativo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el Magdalena Medio, el cultivo de *Hevea brasiliensis* enfrenta limitaciones productivas debido a la baja apropiación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), a pesar de que estas ya están documentadas y validadas. Esta situación afecta la calidad del coágulo y reduce el rendimiento económico del cultivo. El Centro de Investigación Santa Lucía (CISL) tiene el potencial para liderar procesos de divulgación técnica y formativa, pero se requiere estructurar y socializar de manera efectiva las BPA claves con estudiantes, técnicos y productores de la región. El presente trabajo reflexiona acerca de las estrategias que se deben desarrollar para fortalecer la apropiación del conocimiento en BPA respecto del cultivo de caucho natural y su aprovechamiento productivo en el CISL. La presente investigación es necesaria para cerrar la brecha existente entre el conocimiento técnico disponible sobre el manejo del cultivo de caucho y su aplicación real en los sistemas productivos de la región. El CISL representa un entorno idóneo para validar y socializar estrategias basadas en BPA, que contribuyan a mejorar la calidad del coágulo, aumentar el DRC y garantizar la sostenibilidad del cultivo. Esta propuesta aporta al desarrollo económico local, fortalece capacidades técnicas de estudiantes, productores y profesionales del sector, y promueve una agricultura responsable mediante procesos de educación, experimentación y transferencia tecnológica.

METODOLOGÍA

El presente estudio planteó un enfoque de investigación-acción en dos etapas. La primera etapa, de tipo descriptiva, se aseguró desarrollando actividades de adecuación de lotes, apertura de paneles y equipamiento de plantación. En la segunda etapa, de tipo experimental, se evaluó la calidad del coágulo en función del contenido de caucho seco (DRC). Para determinar el DRC se llevó a cabo la recolección de muestras con maduración de <10, 10-20 y >20 d. Los resultados se expresaron como porcentaje de masa seca entre masa húmeda.

RESULTADOS

En la primera etapa, se socializó con la comunidad las estrategias de mayor impacto en la calidad del caucho tales como: 1) control de arvenses, la cual se realizó mediante el uso de maquinaria agrícola, registrando un gasto económico de 300.000 COP/ha; 2) La selección de los árboles para inicio de aprovechamiento a partir del diámetro altura de pecho (DAP) mayor o igual a 60 cm, a través de este criterio se ubicaron 2.100 árboles; 3) el correcto trazado y apertura de panel, ya que asegura la pendiente necesaria para que el látex fluya mediante gravedad hasta la taza recolectora; 4) el uso de equipamiento adecuado, lo que implica cuchillas de rayado, canaletas y tazas de recolección específicas para la explotación cauchera; 5) acidificación controlada y homogénea, para esto se estandarizó el ácido fórmico como sustancia coagulante; 6) la construcción de un centro de acopio y el uso de canastillas para facilitar el almacenamiento, maduración y manejo del producto recolectado. En la segunda etapa, se encontraron DRC de 57.9, 67.3 y

78.8% para coágulos con maduración de <10, 10-20 y >20 días, respectivamente, demostrando una relación directamente proporcional.

CONCLUSIONES

Se identificaron varias estrategias clave que impactan directamente en la producción de caucho. En primer lugar, la adecuación del terreno es fundamental para optimizar la disponibilidad de nutrientes en la plantación y evitar la competencia con vegetación no deseada. Asimismo, la selección rigurosa de los árboles que ingresan a producción, con base en su diámetro a la altura del pecho (DAP > 60 mm), garantiza una extracción eficiente y minimiza pérdidas por coagulación no controlada del látex en el tronco. Se evidenció que la maduración del coágulo influye significativamente en la calidad del caucho seco obtenido, ya que favorece el secado y endurecimiento del coágulo. Además, el uso de canastillas plásticas para el almacenamiento postcosecha facilita una aireación adecuada, evitando problemas de contaminación y humedad retenida. Se logró un aumento del 20,9% en el DRC durante la maduración de coágulos con BPA.

REFERENCIAS.

ASOHECA. (1998). Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural. Castro Virgens Filho, A., Bonadie Marques, J. R., Reis Monteiro, W., Martínez Garnica, A., Jaimes Suárez, Y., & Rojas Molina, J. (2012). SISTEMAS AGROFORESTALES CON CAUCHO. El caso de Brasil y Colombia.

Agrosavia.

<https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12880>

Confederación Cauchera. (2018, enero). CADENA DE CAUCHO NATURAL Indicadores e Instrumentos Enero 2018. <https://sioc.minagricultura.gov.co/caucho/documentos/2018-01-30%20cifras%20sectoriales.pdf>

Garcia, R., & Rodriguez, M. (2022). The effect of stress on performance. *Journal of Psychology*, 25(3), 120-135.

Rempel, G. L., & Wang, H. (2017). Nitrile rubber latex blends: Preparation, characterization and applications. In G. Markovic & P. M. V. (Eds.), *Rubber nano blends*. Springer Series on Polymer and Composite Materials. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48720-5_3

Rodrigo, V., K. Kudaligama, K. Fernando y P. Yapa. 2011. Harvesting the rubber tree once in four days: a solution to current issues in the rubber industry in Sri Lanka. *J. Rubber Res. Inst. Sri Lanka* 91, 15-35.

Silva, J.Q., P. Gonçalves, J.A. Scarpate Filho y R.B. da Costa. 2010. Agronomical performance and profitability of exploitation systems in four rubber tree clones in São Paulo state. *Bragantia* 69(4), 843-854

IDENTIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA EN LÍNEAS PROMISORIAS DE VIGNA UNGICULATA (L.) WALP. BAJO CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DEL UNIPAZ, BARRANCABERMEJA

Gavi Daniela Monsalve Ortega¹ Verónica Coronado Aleans², Leonardo Correa Rueda²

¹Semillero de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA, ²Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA, Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El estudio tuvo como objetivo identificar la microbiota asociada a enfermedades en tres líneas de frijol Caupí (*Vigna unguiculata*) en el Centro de Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja. Los objetivos específicos incluyeron la identificación de los géneros de microbiota presentes en el rizoplasma y filoplasma, así como determinar la incidencia de enfermedades. La investigación fue cualitativa y descriptiva. Se monitorearon tres líneas promisorias (LM 034, LM 13, LM 03) durante dos meses, analizando un total de 792 plantas. Se recogieron muestras vegetales que fueron procesadas en el laboratorio para identificar hongos filamentosos mediante observación microscópica y protocolos establecidos. Los resultados mostraron que las primeras afecciones se detectaron en la etapa fenológica V3, con la presencia de *Curvularia* sp. En las etapas V4 y R5 se identificaron *Fusarium* sp. y *Curvularia* sp., y en la fase R8 se encontró *Cercospora* sp., causante de la mancha foliar, con mayor incidencia en la línea LM 03 en comparación con las otras líneas. Se registraron datos climáticos durante el estudio para correlacionar con los hallazgos.

Palabras clave: Frijol Caupí, líneas promisorias, hongos, impronta

INTRODUCCIÓN

El frijol Caupí es una de las leguminosas más consumidas en países en desarrollo por su alto valor nutricional. Sin embargo, estos granos pueden ser atacados por múltiples patógenos

fungos que pueden afectar la producción y rendimiento. Estos agentes patógenos pueden ser *Sclerotium rolfsii*, *Uromyces phaseoli*, *Colletotrichum lindemuthianum*, entre otros (Montes, 2013). La presencia de los patógenos en los cultivos está directamente relacionada con las características agroclimáticas del sitio en que está establecida la plantación, a su vez es importante tener en cuenta las características de las variedades que se van a sembrar, según (FAO, 2018).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El frijol Caupí es una leguminosa originaria de África, que actualmente se cultiva en casi todo el mundo debido a su impacto a nivel social, económico y alimenticio, esto se debe a que es una fuente rica en proteínas. En Colombia su producción está principalmente a cargo de pequeños productores, los sistemas de producción implementados son variados y están adaptados a las condiciones ambientales, limitaciones socioeconómicas de cada zona (Martínez et al, 2020). Su elección por parte de pequeños productores, es debido a sus características, como resistencia a condiciones climáticas adversas como la sequía y su capacidad para desarrollarse ante una agricultura con carencia de insumos o en su defecto ausencia de los mismos (Adams et al, 2022), estas características particulares lo hacen un cultivo idóneo, para garantizar variedades que se adapten a los fenómenos

ambientales, a causa de la importancia que posee este cultivo para la seguridad alimentaria del mundo ; es por ello que investigar y conocer las características de resistencia o vulnerabilidad a enfermedades fungosas causadas por hongos filamentosos en líneas promisorias de frijol Caupí es de vital importancia para garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades dependientes de este cultivo (Granados-Montero, 2021) al igual que el poder brindar a los pequeños y grandes productores alternativas para prevenir pérdidas en sus cultivos de frijol debido a presencia de hongos filamentosos, por medio del conocimiento de la respuesta de las líneas promisorias (LM 034, LM 013, LM 03), de frijol Caupí *Vigna unguiculata* (L) Walp. con lo que les permitirá elegir correctamente en el futuro una variedad que cumpla con los atributos necesarios para sembrar de manera eficiente bajo las condiciones agroclimáticas de Barrancabermeja.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue cualitativa y descriptiva, según (Sampieri, et al, 2014). Cabe resaltar que esta fase de investigación correspondió a la parte fitopatológica dentro del trabajo de investigación sobre la respuesta fenotípica de tres líneas promisorias de frijol caupí, LM 034, LM 13, LM 03, procedentes de la colección de germoplasma de la Universidad de Córdoba, desarrollada por (Benítez, 2024) en el área de SIPA de la escuela y programa de Ingeniería Agronómica del UNIPAZ, la cual presentó una precipitación anual de 2831 mm, una temperatura media de 30 °C, una altitud de 75 m.s.n.m y una humedad relativa del 88% con coordenadas 7°03'58"N 73°44'50"W. El monitoreo de las plantas abarcó un periodo de dos meses desde el momento de la siembra. Se analizaron tres líneas promisorias con sus

respetivas repeticiones en sus etapas fenológicas (V0, V1, V2, V3, V4, R5, R6, R7, R8, R9) en busca de afecciones causadas por hongos filamentosos.

Cada unidad experimental constó de 88 plantas para un total de 792 plantas para el trabajo de investigación. Las muestras vegetales fueron recogidas en fundas plásticas y trasladado hasta el laboratorio del Centro de Investigación Santa Lucía, siguiendo la planteado por (Garcés y Vera, 2014) y de este material se elaboraron las improntas, siguiendo el protocolo de la (Universidad Nacional de Colombia, 2011). Las improntas fueron observadas bajo un microscopio (lente binocular óptico de 4X, 10X o 40X de ampliación visual) para identificar el género del agente y si no había presencia de signos, la muestra sería sometida a cámara húmeda por un periodo máximo de 72 h. Para la identificación de los géneros se usaron las claves de Barnett y Hunter (1972) y de Kiffer y Morelet (2000) y las de Watanabe (2002).

RESULTADOS

Las primeras novedades fueron observadas en la etapa (V3), donde se identificó la presencia de conidios tipo *Curvularia* sp. Para las etapas fenológicas V4 y R5 se identificaron los hongos *Fusarium* sp. así como de *Curvularia* sp. En la fase (R8) se identificó la presencia de *Cercospora* sp, el cual está reportado como el agente causal de la enfermedad conocida como la mancha foliar, estando presente en las tres líneas promisorias con niveles de incidencia diferentes en cada una de las parcelas.

BIBLIOGRAFÍA

ARAMÉNDIZ-TATIS, Hermes; ESPITIA-CAMACHO, Miguel y SIERRA, Carlos. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE

LÍNEAS PROMISORIAS DE FRÍJOL CAUPÍ *Vigna unguiculata* L. Walp EN EL VALLE DEL SINÚ. [En línea]. Recuperado en: 29/02/2024. Disponible en: <file:///C:/Users/hp/Downloads/687-1285-1-PB.pdf>

ARENAS, Julissa; CARPIO, Fiorella y GULLERMO, Juan. 2005. Flora fúngica de la rizosfera de *Phaseolus lunatus* «pallar» en Ica, Perú. [En línea]. Recuperado en: 26/03/2024. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332005000300012&script=sci_arttext

BARNETT, H.L. y HUNTER, Barry B. 1972. Illustrated genera of imperfecti fungi. Burgess Publishing Company. 241 p.

BURITACÁ, Pablo, INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. [En línea]. Recuperado en: 7/08/2023. Disponible en: <file:///C:/Users/hp/Downloads/libro%20AGROSAVIA.pdf>

BASHIR, Iqra, et al. 2022. Phyllosphere microbiome: Diversity and functions. [En línea]. Recuperado en: 10/02/2024. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501321001944>

CARVALHO, Ana, et al. 2012. Nutritional ranking of 30 Brazilian genotypes of cowpeas including determination of antioxidant capacity and vitamins. [En línea]. Recuperado en: 7/04/2023. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S088915751200018X?via%3Dihub>.

KIFFER, E. y MORELET. M. 2000. The Deuteromycetes: mitosporic fungi classification and generic keys. New Hampshire. 273 p.

EVALUACIÓN DE LA FITOTOXICIDAD DEL LIXIVIADO DE VERMICOMPOST SOBRE SEMILLAS DE AJONJOLÍ MEDIANTE MODELAMIENTO MATEMÁTICO

Juan G. Jaramillo Arango¹, Yasleidy Ramírez Duarte¹, Silvia Mariana Gómez Carreño¹,
Jhoandys de Jesús Royet Barroso¹, Leidy Carreño Castaño², Rafael Calderón Silva²

¹Semillero de Investigación Cultivos Tropicales - INYUBA, ²Grupo de Investigación en Cultivos Tropicales - INYUBA, Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El uso de fertilizantes orgánicos está limitado por el riesgo de fitotoxicidad, en el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL) de UNIPAZ, se ha propagado el cultivo de ajonjolí utilizando lixiviados de vermicompost. Este estudio evalúa la fitotoxicidad de estos lixiviados mediante el Porcentaje de Germinación (PG) y el Crecimiento Radicular (CR), optimizando la Concentración de Lixiviado (CL). Los lixiviados presentaron un pH alcalino (9.14), un alto contenido de agua (98.2%) y materia orgánica superior a las cenizas. El ajonjolí mostró humedad, materia orgánica y cenizas de 5.14%, 90.05% y 4.81%, respectivamente. Se observó un PG del 100% en agua desionizada y 94.6% con lixiviado. Los CR variaron según la CL, siendo la más favorable de 2.15% v/v, con un CR de 6.31 mm. Se evidenció un antagonismo con una disminución del 5.4% en el PG en presencia de lixiviado, y concentraciones mayores al 10% v/v causaron efectos fitotóxicos. El modelamiento matemático aplicado optimizó la concentración del lixiviado, sugiriendo que, para minimizar efectos fitotóxicos, se debe usar una concentración de 2.15% v/v en los cultivos de ajonjolí en el CISL.

Palabras clave: Ensayo de fitotoxicidad, Porcentaje de germinación, Crecimiento radicular, Modelamiento matemático, Análisis termogravimétrico.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el uso de fertilizantes orgánicos se presenta como una opción que promueve la economía circular y el cuidado del ambiente, en comparación con los fertilizantes sintéticos, cuyo uso excesivo ha contribuido con la acidificación del agua y el aumento de emisiones de GEI (Nadarajan & Sukumaran, 2021). Aun así, la adopción de los fertilizantes orgánicos es limitada debido al riesgo de fitotoxicidad, lo que requiere monitoreos constantes que pueden llegar a ser costosos. Para evaluar el efecto fitotóxico se han propuesto protocolos de bajo costo que usan semillas de berro (Cuccina et al., 2021), sin embargo, sus resultados pueden ser poco representativos para otros cultivos. En el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL) del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) se ha venido realizado la propagación del ajonjolí como estrategia para promover la diversificación de cultivos en la región. Al mismo tiempo, en el CISL se usan lombrices para obtener lixiviados y bioabonos, pero su uso está limitado por la falta de pruebas analíticas que avalen su inocuidad. Considerando lo expuesto, este trabajo evalúa la fitotoxicidad de los lixiviados a través del Porcentaje de Germinación (PG), el Crecimiento Radicular (CR) y el Índice de Velocidad de Germinación (IVG), así como la optimización de la concentración de fertilizante mediante modelamiento matemático, con el fin de minimizar efectos antagónicos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El lixiviado producido en el CISL es una alternativa prometedora como biofertilizante, pero su uso está restringido por la falta de análisis. La relevancia de este estudio radica en evaluación de la inocuidad y efectividad de los lixiviados a través de un protocolo de bajo costo basado en modelamiento matemático, que contribuirá a mejorar su aprovechamiento y fortalecerá el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles. La presente investigación razona acerca de ¿Cuál es la concentración de lixiviados que minimiza el riesgo por fitotoxicidad en semillas de ajonjolí?

METODOLOGÍA

Se desarrolló una metodología cuantitativa del tipo experimental. La composición termogravimétrica se determinó según las normas ISO 665:2000 e ISO 2171:2007. Para el ensayo de fitotoxicidad se usaron como indicadores el PG y el CR en semillas de ajonjolí. Se evaluaron niveles de Concentración de Lixiviado (CL) de 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50 y 100%v/v, usando agua desionizada como control; este ensayo se llevó a cabo según lo descrito por Cuccina et al. (2021). Se colocaron 10 semillas sobre papel filtro en cajas de Petri, se adicionó 1mL de cada dilución asegurando 5 réplicas. Las cajas de Petri se ubicaron dentro de bolsas plásticas para conservar la humedad y se permitió 48h de germinación a 20°C. El PG se determinó midiendo el número de semillas germinadas. El CR se midió como la longitud de la raíz primaria, usando el software ImageJ®. A futuro, se evaluará el IVG dentro de los rangos de CL obtenidos en esta etapa.

RESULTADOS

Los lixiviados mostraron niveles de pH de 9.14 ± 0.01 , encontrándose dentro del rango

alcalino; su contenido de agua fue de $98.2 \pm 0.1\%$ p/p, demostrando su naturaleza líquida. Para este compuesto, el contenido de materia orgánica fue 1.7 veces mayor al de cenizas, con valores en base seca de sólidos volátiles y fijos de 63.3 ± 0.2 y $36.7 \pm 0.1\%$ p/p, respectivamente. Por su parte, las semillas del ajonjolí presentaron valores de humedad, materia orgánica y cenizas de 5.14 ± 0.04 , 90.05 ± 0.10 y $4.81 \pm 0.14\%$ p/p, respectivamente; niveles equivalentes de composición fueron reportados por Seid & Mehari (2022). Las semillas mostraron un diámetro medio de 1.22 ± 0.07 mm, valores del mismo orden de magnitud fueron reportados por González et al., (2018). Se observó un PG del 100% en agua desionizada y 94.6% en presencia de lixiviado. Se observaron CR promedio de 5.70 ± 0.09 , 6.01 ± 0.02 , 6.17 ± 0.04 , 6.22 ± 0.02 , 5.90 ± 0.02 , 3.22 ± 0.04 y 1.89 ± 0.04 mm para CL de 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50 y 100%v/v, respectivamente, lo que evidencia un efecto antagónico para concentraciones superiores al 10%v/v; Milpa-Mejía et al., (2012) proponen esta dilución para fertilización de *Iris xiphium* L. con lixiviados de lombricultura. A través del método del gradiente no lineal se obtuvo una regresión polinómica de grado cúbica, revelando que $CR = -0.0352x^3 - 0.0942x^2 + 0.2068x + 6.2229$, donde $x = \ln(CL)$, con un coeficiente de determinación de 0.994, mostrando gran bondad de ajuste del modelo. A través del criterio de la segunda derivada, se obtuvo la CL más favorable de 2.15% v/v con un CR esperado de 6.31 mm.

CONCLUSIONES

Se demostró que técnicas analíticas termogravimétricas permiten discriminar la composición tanto del lixiviado como de las semillas. EL lixiviado mostró un contenido de agua del $98.2 \pm 0.1\%$ p/p y una relación materia orgánica/cenizas de 1.7, mientras que

las semillas de ajonjolí mostraron gran cantidad de sólidos volátiles (>90%p/p) y un contenido de humedad y cenizas menores al 5%p/p. Respecto del PG, se evidenció una disminución del 5.4% en presencia de lixiviado, de lo que se infiere un antagonismo respecto de este indicador. Por otro lado, se observó que CL mayores al 10%v/v provocan efectos fitotóxicos en semillas de ajonjolí. Se demostró que adicionar la estrategia del modelamiento matemático al protocolo permitió optimizar la concentración del lixiviado, evidenciándose una CL favorable de 2.15%v/v. Estos resultados sugieren que los cultivos experimentales de ajonjolí establecidos en el CISL deben ser fertilizados usando esta concentración de lixiviados para minimizar efectos fitotóxicos.

BIBLIOGRAFÍA

Cucina, M., Castro, L., Escalante, H., Ferrer, I., & Garfí, M. (2021). Benefits and risks of agricultural reuse of digestates from plastic tubular digesters in Colombia. *Waste Management*, 135, 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.09.003>

González, S., León, A., Cova, J., & Martínez, A. (2018). Caracterización morfológica y física de semillas de sésamo (*Sesamum indicum* L.) negro para uso agroindustrial. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(4), 595-602. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392018000400495>

Milpa-Mejía, S., Greñón-Cascales, G. N., González-Castellanos, A., & Vázquez-García, L. (2012). Cultivo en maceta de *Iris xiphium* L. (*Iris* de Holanda) con diferentes concentraciones de humus de lombriz y sus lixiviados. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 44, 109-117. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/3828/382837651015.pdf>

Nadarajan, S., & Sukumaran, S. (2021). Chemistry and toxicology behind chemical

fertilizers. *Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture*, 195-229. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819555-0.00012-1>

Seid, F., & Mehari, B. (2022). Elemental and proximate compositions of sesame seeds and the underlying soil from Tsegede, Ethiopia. *International Journal of Analytical Chemistry*, 2022, Article 1083196. <https://doi.org/10.1155/2022/1083196>

VARIABILIDAD EN RASGOS MORFOMÉTRICOS, GERMINACIÓN Y DESARROLLO INICIAL DE PLÁNTULAS EN GENOTIPOS PROMISORIOS DE FRIJOL CAUPÍ (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.).

José David Tobón Bustos¹, Juan Sebastián Bautista Garvez¹, Verónica Coronado Aleans², Jhoandy Royet Barroso², Leidy Carreño Castaño², Rafael Calderón Silva²

¹Semillero de Investigación INYUBA, ²Grupo de Investigación en cultivos tropicales INYUBA, Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es una leguminosa clave para la seguridad alimentaria en el Caribe colombiano, debido a su alto valor nutricional, capacidad de fijación de nitrógeno y adaptabilidad a condiciones adversas. La calidad fisiológica de la semilla, que incluye su vigor y capacidad de germinación, es fundamental para el éxito agrícola. Tradicionalmente, la evaluación de estas características se realiza en laboratorio, pero las nuevas herramientas digitales permiten una caracterización más precisa y no destructiva de los rasgos morfológicos, complementando los métodos convencionales.

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la variabilidad en las características morfológicas, la germinación y el desarrollo inicial de plántulas en tres genotipos prometedores de frijol caupí (LM03, LM013 y LM034), para su posible incorporación en sistemas de producción sostenibles. Se llevó a cabo en condiciones controladas de laboratorio, utilizando análisis de imágenes digitales para caracterizar 40 semillas por genotipo, evaluando variables como área, perímetro, largo, ancho y calibre con el paquete Pliman en R. Asimismo, se realizaron pruebas de germinación a 25 ± 1 °C, registrando el porcentaje de germinación (PG), el índice de velocidad de germinación (IVG), el tiempo medio de germinación (TMG) y la frecuencia de germinación (FG).

Los resultados mostraron diferencias significativas entre los genotipos en la mayoría de los rasgos morfológicos. LM03 destacó por su tamaño y uniformidad de semillas, mientras que LM034 mostró mayor variabilidad. En términos fisiológicos, LM013 presentó el mayor IVG (17,8) y menor TMG (0,61 días), concentrando su germinación en las primeras 12 horas. Estos hallazgos permiten identificar genotipos con características deseables para su propagación y mejoramiento, contribuyendo al fortalecimiento de sistemas agrícolas resilientes en zonas tropicales.

Palabras clave: Análisis digital de imágenes, frijol caupí, genotipos prometedores, germinación, morfometría de semillas.

INTRODUCCIÓN

El frijol caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es una leguminosa de alto valor nutricional y agronómico, fundamental para la seguridad alimentaria en regiones tropicales como el Caribe colombiano. Su capacidad de adaptarse a condiciones adversas, su bajo requerimiento hídrico y su habilidad para fijar nitrógeno lo convierten en una opción valiosa para pequeños productores (Martínez-Reina et al., 2022). Sin embargo, el éxito en el campo depende en gran medida de la calidad fisiológica de las semillas, que se determina por su vigor y capacidad de germinación (Kamara et al., 2019). Tradicionalmente, el

vigor se evalúa a través de pruebas de germinación y crecimiento de plántulas. No obstante, el uso de herramientas digitales ha permitido avanzar hacia una caracterización más precisa de rasgos como el tamaño y la forma de las semillas (Rogo et al., 2023). El análisis de imágenes, como técnica objetiva y no destructiva, complementa estas evaluaciones. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las características morfológicas, la germinación y el desarrollo inicial de plántulas en genotipos prometedores de frijol caupí, contribuyendo así a la selección de materiales con potencial para sistemas de producción sostenibles.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El frijol caupí (*Vigna unguiculata*) es un cultivo fundamental para los pequeños productores del Caribe colombiano, gracias a su tolerancia a condiciones semiáridas, su bajo requerimiento de insumos y su alto valor nutricional (Martínez-Reina et al., 2022). Sin embargo, la productividad de este cultivo depende en gran medida del vigor y la calidad fisiológica de sus semillas, factores que son determinantes para un establecimiento exitoso en el campo (Kamara et al., 2023).

La evaluación tradicional del vigor, aunque útil, puede resultar subjetiva y poco eficiente para caracterizar genotipos prometedores. En este sentido, el análisis digital de imágenes se presenta como una herramienta precisa, rápida y objetiva para el estudio de rasgos morfológicos, como el tamaño, la forma y la uniformidad de las semillas (Rogo et al., 2023).

Este estudio tiene como objetivo generar información específica sobre la variabilidad de estos rasgos entre diferentes genotipos de frijol caupí y su relación con la germinación y el desarrollo inicial. La investigación es

relevante, ya que permitirá identificar materiales con mayor potencial fisiológico desde las etapas tempranas, optimizando así los procesos de selección y mejoramiento.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio experimental con enfoque cuantitativo en condiciones controladas de laboratorio para analizar la variabilidad morfológica y el comportamiento fisiológico de semillas de tres genotipos promisorios de frijol caupí (V. unguiculata): LM03, LM013 y LM034. Para la caracterización morfológica, se analizaron 40 semillas por genotipo mediante imágenes digitales procesadas con el paquete Pliman en R (Olivoto, 2022). Se evaluaron variables como área, perímetro, largo, ancho y calibre. La evaluación fisiológica incluyó pruebas de germinación en condiciones controladas (25 ± 1 °C y oscuridad), utilizando cinco repeticiones de 10 semillas por genotipo. Se registraron datos cada 12 horas, calculándose el porcentaje de germinación (PG), tiempo medio de germinación (TMG), índice de velocidad de germinación (IVG) y frecuencia de germinación. Además, se determinará el peso individual de 100 semillas por genotipo con balanza analítica de alta precisión, y el volumen promedio mediante desplazamiento de agua. El desarrollo

RESULTADOS

La caracterización morfológica de las semillas, se observaron diferencias significativas entre genotipos en casi todas las variables morfológicas, excepto en el ancho (cm). LM03 destacó con los mayores promedios en ancho (0,690 cm), perímetro (2,915 cm), largo (0,972 cm), calibre (0,978 cm) y área (0,549 cm²). LM013 ocupó el segundo lugar en la mayoría de los parámetros, mientras que LM034 presentó los valores más bajos y mayor variabilidad. En conjunto, LM03

mostró el mejor y más consistente desempeño morfológico, lo que sugiere un mayor potencial en términos de tamaño y uniformidad de semilla entre los genotipos evaluados.

Evaluación fisiológica de las semillas, LM013 presentó el mayor IVG ($17,8 \pm 0,84$), seguido de LM034 ($15,5 \pm 2,49$) y LM03 ($14,1 \pm 1,54$), con diferencias significativas ($p = 0,019$; $\text{Eta}^2 = 0,48$). LM013 y LM03 fueron distintos según Tukey, con LM034 en posición intermedia. El porcentaje de germinación fue alto (LM013 y LM03: 100 %, LM034: 98 %), sin diferencias ($p = 0,368$). LM013 tuvo el menor TMG (0,61 días), seguido de LM034 (0,74) y LM03 (0,83). En frecuencia, LM013 concentró la germinación en las primeras 12 h; LM034 mostró mayor dispersión, y LM03 fue el más tardío y menos uniforme, con eventos hasta 2,5 días.

CONCLUSIONES

La caracterización morfológica y fisiológica de los genotipos reveló diferencias significativas. Destacó LM013 por su excepcional desempeño en germinación, mientras que LM03 se destacó por su mayor tamaño y uniformidad. Estos hallazgos respaldan su potencial como materiales prometedores en los programas de propagación y mejoramiento del frijol caupí.

BIBLIOGRAFÍA

Abebe, B. K., & Alemayehu, M. T. (2022). A review of the nutritional use of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) for human and animal diets. *Journal of Agriculture and Food Research*, 10, 100383. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100383>

Kamara, E. G., Mansaray, S. D., Kabbia, M. K., Moseray, M. T., & Jabbie, J. M. (2019).

Evaluation of morphometric and physiological seed quality traits of improved cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) varieties in Sierra Leone. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 10(5), 35-42.

Martínez-Reina, A. M., Cordero-Cordero, C. C., & Tofiño-Rivera, A. P. (2022). Eficiencia técnica del frijol caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp) en la Región Caribe de Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 47673-47673. <https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47673>

Rego, C. H. Q., Cicero, S. M., Silva, F. F., & Gomes, F. G. (2023). Morphology and germination of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. seeds. *Journal of Seed Science*, 45, e202345011. <https://doi.org/10.1590/2317-1545v45259022>

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS AGROPECUARIOS SOSTENIBLES EN LA VEREDA LA PUTANA, SECTOR AGUAMIELUDA, BETULIA, SANTANDER

Shirley Dayanna Esteban Pérez¹, Mayra Paola Gámez Rojas¹

¹Semillero de Investigación INYUBA, ²Grupo de Investigación en cultivos tropicales INYUBA
Escuela de Ingeniería Agronómica.

Resumen

El proyecto busca caracterizar los sistemas de producción agropecuaria en la vereda La Putana, sector Aguamieluda (Betulia, Santander), mediante técnicas estadísticas multivariadas. El objetivo es superar la falta de información local que dificulta el diseño de políticas agrícolas efectivas. La problemática principal radica en la heterogeneidad de los sistemas productivos, donde factores como la tenencia de tierras, el acceso a créditos, la educación y las prácticas tecnológicas varían significativamente, limitando la capacidad de instituciones locales para implementar soluciones adecuadas. La metodología se divide en dos fases. En la primera, se recopilarán datos a través de encuestas semiestructuradas aplicadas a 53 productores, utilizando un cuestionario digital basado en el programa AGRISurvey de la FAO. Este cuestionario abarcará dimensiones sociales (género, educación, estructura familiar), económicas (ingresos, actividades productivas) y ambientales (uso del suelo, prácticas agrícolas). En la segunda fase, se realizará un análisis estadístico mediante componentes principales (ACP) para identificar variables críticas y agrupamientos (AC) para clasificar sistemas homogéneos, definiendo tipologías como pequeños productores con prácticas intensivas o grandes con modelos extensivos. Los resultados esperados incluyen una base de datos actualizada sobre la realidad socioeconómica de los productores, lo que

permitirá identificar patrones como la correlación entre acceso a asistencia técnica y

productividad. Esto facilitará a las entidades locales priorizar acciones, como programas de capacitación y líneas de crédito ajustadas a los perfiles productivos. El proyecto se ejecutará en cuatro meses, con un enfoque en mejorar la sostenibilidad económica y la seguridad alimentaria en una región donde el 23% del territorio municipal corresponde a la vereda estudiada, contribuyendo así al desarrollo agrario inclusivo y basado en evidencia.

Palabras clave: Análisis multivariado, Desarrollo rural, Economía familiar, Políticas públicas, Sistemas agropecuarios sostenibles

INTRODUCCIÓN

Este estudio utiliza técnicas multivariadas, como el análisis de componentes principales y el análisis de conglomerados, para caracterizar los Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria Sostenible (SIPAS) en Aguamieluda. Su objetivo es analizar variables socioeconómicas, productivas y ambientales, con el fin de generar datos actualizados que faciliten la formulación de políticas públicas para el desarrollo rural sostenible.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En Colombia, los estudios rurales suelen ser generalizados a nivel departamental, lo que limita el conocimiento detallado de variables críticas como la estructura familiar, el acceso a créditos y la heterogeneidad productiva, dificultando así la implementación de políticas agrarias efectivas. La complejidad

multidimensional de los sistemas agropecuarios requiere el uso de metodologías estadísticas avanzadas para identificar patrones y clasificar explotaciones. Este estudio proporcionará información localizada clave para entidades como la Alcaldía de Betulia y las juntas comunales, facilitando la formulación de políticas más adaptadas a la realidad de los productores.

METODOLOGÍA

Se utilizaron encuestas digitales a través de Google Forms, que incluirán variables socioeconómicas (escolaridad, ingresos, estructura familiar) y productivas (tipo de cultivos, manejo técnico). Recolección de datos se llevó a cabo visitas presenciales durante dos meses a los predios del sector Aguamieluda, utilizando dispositivos móviles para el registro en tiempo real de la información.

Se aplicará el análisis de componentes principales (ACP) para simplificar las variables y se realizará un análisis de conglomerados para clasificar los sistemas productivos.

CONCLUSIONES

La aplicación de técnicas multivariadas en contextos heterogéneos como Aguamieluda permite diseñar políticas públicas precisas, adaptadas a realidades locales. Este estudio aporta datos esenciales para impulsar sostenibilidad agrícola, mitigando la brecha de información que actualmente limita la acción institucional en Santander.

BIBLIOGRAFÍA

ARAQUE, O. y GALLEGU, L. *Variables de Influencia en la Capacidad de Aprendizaje. Un Análisis por Conglomerados y Componentes Principales*. 2006. [En línea]. Recuperado el 10 de abril de 2024. URL no disponible.

ALTIERI, Miguel. *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. 1999. [En línea]. Recuperado el 26 de marzo de 2024. Disponible en: <https://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>

CALDERÓN, Rafael y MADERO, Víctor. Diagnóstico socioeconómico del corregimiento El Llanito, Barrancabermeja, Santander*. 2003. [En línea]. Recuperado el 24 de marzo de 2024.

CASTRO-CASTRO, M. et al. *Análisis sistémico de la sostenibilidad económica de unidades de producción agropecuaria familiar en una comunidad campesina de Lebrija, Colombia. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 2021, vol. 34, no. 2, pp. 141-153. DOI: <http://doi.org/10.17163/lgr.n34.2021.10>

DIAZ, T. et al. *Socioeconomic determinants that influence the agricultural practices of small farm families in northern Colombia*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2022, vol. 21, no. 7, pp. 440-451. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.12.00>

EFFECTO BIOESTIMULANTE DE LA LEONARDITA SOBRE PLÁNTULAS DE AJONJOLÍ (*Sesamum indicum* L.)

Laury Afanador Gamboa¹, Luis Terán Cadena¹, Jhoandys Royet Barroso¹, Juan Jaramillo Arango², Leidy Carreño Castaño², Rafael Calderón Silva².

¹Semillero de Investigación INYUBA, ²Grupo de Investigación en cultivos tropicales INYUBA
Escuela de Ingeniería Agronómica

Resumen

El ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) es un cultivo de gran importancia económica y nutricional, pero su producción se ve limitada por factores como la baja fertilidad del suelo y el estrés abiótico. La Leonardita, un material orgánico rico en ácidos húmicos y fúlvicos, se ha propuesto como una alternativa sostenible para mejorar el crecimiento de las plantas. Este estudio evaluó el efecto de diferentes concentraciones de Leonardita en la germinación y el desarrollo inicial de plántulas de ajonjolí. La investigación se llevó a cabo en dos fases: (1) germinación en laboratorio, donde se evaluaron concentraciones de 0, 1, 2.5, 5 y 10 g/L de Leonardita, midiendo el porcentaje de germinación y la longitud de las plántulas; y (2) crecimiento en vivero, analizando el desarrollo del tallo, las raíces y el área foliar bajo concentraciones de 0, 1 y 5 g/L. Los datos se analizaron mediante ANOVA y pruebas de Tukey. La Leonardita no mostró un efecto significativo en la germinación ($p = 0.461$), pero sí mejoró el crecimiento de las plántulas. Las concentraciones de 2.5 g/L en adelante incrementaron significativamente la longitud de las plántulas ($p < 0.001$). En vivero, la dosis de 5 g/L promovió el mayor desarrollo foliar ($0.681 \text{ cm}^2 \pm 0.323$), la longitud del tallo ($3.925 \text{ cm} \pm 0.494$) y las raíces ($8.32 \text{ cm} \pm 0.90$), diferenciándose significativamente del control ($p < 0.05$). La Leonardita demostró ser un bioestimulante efectivo para el crecimiento inicial del ajonjolí, especialmente a una concentración de 5 g/L, favoreciendo el desarrollo radicular y foliar. Estos resultados sugieren su potencial como alternativa

sostenible para optimizar el establecimiento del cultivo, aunque se requieren estudios en etapas avanzadas para validar su impacto en la productividad.

Palabras clave: Ajonjolí, Agricultura sostenible, Bioestimulante, Crecimiento vegetal, Leonardita.

INTRODUCCIÓN

El ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) es un cultivo de gran importancia económica y nutricional a nivel mundial, gracias a su alto contenido de aceite, proteínas y antioxidantes (Wei et al., 2022). Sin embargo, su producción enfrenta diversos desafíos, entre los que se destacan la baja disponibilidad de nutrientes en los suelos y el estrés abiótico, factores que limitan el crecimiento y desarrollo de las plántulas en las etapas tempranas (Teklu et al., 2022). En este contexto, la búsqueda de alternativas sostenibles para mejorar la productividad y calidad de los cultivos se ha convertido en una prioridad para la agricultura moderna.

La Leonardita, un material orgánico derivado de la oxidación de lignito, es rica en ácidos húmicos y fúlvicos, sustancias que han demostrado tener efectos positivos en la germinación, el crecimiento radicular, la absorción de nutrientes y las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (Atero-Calvo et al., 2024). Con base en lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de diferentes concentraciones de Leonardita en la

germinación del ajonjolí y su desarrollo en la etapa de vivero. Los resultados de esta investigación podrían proporcionar información valiosa para el desarrollo de estrategias agrícolas más sostenibles, que optimicen la producción de ajonjolí y reduzcan el uso de fertilizantes químicos convencionales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El ajonjolí (*S. indicum* L.) es un cultivo de gran importancia económica y nutricional a nivel mundial, destacado por su alto contenido de aceite y antioxidantes (Wei et al., 2022). Su producción se concentra en Asia y África, aunque América Latina ha incrementado su participación en el mercado global, alcanzando 7.25 millones de toneladas en 2020 (FAOSTAT, 2020). En Colombia, se cultiva en ocho departamentos, con una producción de 3,950 toneladas en 2022 y un rendimiento promedio de 0.98 ton/ha, muy por debajo del potencial de hasta 4.0 ton/ha (AGRONET, 2020). Esta brecha se debe a factores como la escasa disponibilidad de variedades mejoradas, el estrés biótico y la baja fertilidad del suelo, que afectan el desarrollo inicial y la productividad del cultivo. Para mitigar estas limitaciones, se ha recurrido al uso excesivo de fertilizantes químicos, lo que ha generado impactos negativos en la estructura del suelo, la calidad del agua y la biodiversidad. Por ello, es fundamental explorar alternativas sostenibles que optimicen la fertilidad del suelo y el crecimiento del ajonjolí sin comprometer el equilibrio ecológico. La Leonardita, un material orgánico rico en ácidos húmicos y fúlvicos, ha demostrado mejorar la disponibilidad de nutrientes, estimular el crecimiento radicular y aumentar la tolerancia al estrés abiótico en diversos cultivos. Sin embargo, su efecto en el ajonjolí no ha sido

suficientemente estudiado, lo que representa una brecha en el conocimiento científico. Este estudio busca evaluar el potencial de la Leonardita como bioestimulante en ajonjolí y generar conocimiento para mejorar su manejo agronómico, beneficiando a agricultores e investigadores y promoviendo estrategias agrícolas más sostenibles alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

METODOLOGÍA

Este estudio cuantitativo se desarrolló en dos fases experimentales para evaluar el efecto de la Leonardita en la germinación y el crecimiento inicial de plántulas de ajonjolí (*S. indicum* L.). Fase 1: Germinación en laboratorio. Se prepararon cinco soluciones de Leonardita con concentraciones de 0 g/L (control), 1 g/L, 2.5 g/L, 5 g/L y 10 g/L. Un total de 300 semillas fueron distribuidas en 15 placas Petri con papel filtro estéril humedecido, con tres réplicas por tratamiento (20 semillas por placa). Las semillas se remojaron en las soluciones durante 24 horas y luego se incubaron en una cámara de germinación a 25°C. La germinación se monitoreó durante siete días, considerando germinadas aquellas semillas cuya radícula alcanzó al menos 2 mm. El porcentaje de germinación se calculó con la fórmula: $(\text{Semillas germinadas} / \text{Semillas totales}) \times 100$. Además, se midió la longitud de las plántulas, incluyendo raíces y plúmula, mediante análisis de imágenes fotográficas.

Fase 2: Crecimiento en vivero. Las semillas fueron sembradas en un sustrato estéril y mantenidas en condiciones semicontroladas. Con base en los resultados de la fase anterior, se evaluaron tres tratamientos: 0 g/L (control), 1 g/L y 5 g/L de Leonardita. A los 14 días después de la siembra, se midieron la longitud del tallo, las raíces y el área foliar mediante análisis de imágenes con el paquete pliman de

RStudio (Olivoto, 2022). Análisis de datos. Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para identificar diferencias significativas entre tratamientos, seguido de la prueba de Tukey para comparaciones múltiples.

RESULTADOS

Los resultados muestran que el porcentaje de germinación fue alto en todos los tratamientos sin diferencias significativas ($p = 0.461$), destacando 1 g/L ($95\% \pm 0$) y 10 g/L ($85\% \pm 8.66$), lo que indica que la Leonardita no afecta la germinación. En longitud de plántula, el control (0 g/L) tuvo la menor longitud ($1.92 \text{ cm} \pm 0.65$), mientras que concentraciones de 2.5 g/L en adelante mostraron un crecimiento significativo ($p < 0.001$). El área foliar también mostró diferencias significativas ($p < 0.001$), siendo mayor en 5 g/L ($0.681 \text{ cm}^2 \pm 0.323$). La longitud del tallo fue significativamente mayor en T3 (5 g/L) con 3.925 cm ($p = 0.001$). Finalmente, la longitud de raíces aumentó significativamente con Leonardita ($p < 0.001$), alcanzando 8.32 cm en 5 g/L. En resumen, la Leonardita no afecta la germinación, pero mejora el crecimiento de plántulas, el área foliar y la longitud de raíces a partir de 2.5 g/L.

CONCLUSIÓN

La aplicación de Leonardita mejora el crecimiento inicial de plántulas de ajonjolí, favoreciendo la elongación del tallo, raíces y el desarrollo foliar, especialmente a concentraciones de 5 g/L. No obstante, no tuvo un efecto significativo en la germinación. Se observó un incremento dosis-dependiente en la longitud radicular, sugiriendo una mejor absorción de agua y nutrientes. Dosis menores (1 g/L) no generaron diferencias significativas con el control, mientras que 5 g/L mostró los

mejores resultados. Estos hallazgos indican que la Leonardita es una alternativa prometedora para optimizar el establecimiento del cultivo, requiriéndose estudios en etapas avanzadas.

REFERENCIAS.

AGRONET. Red de información y comunicación del sector agropecuario colombiano (AGRONET). Bogotá, Colombia. 2022. Disponible en línea: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1> (Acceso el 24 de marzo de 2025).

Atero-Calvo, S., Magro, F., Masetti, G., Navarro-León, E., Rios, J. J., Blasco, B., & Ruiz, J. M. (2024). Comparative Effects of Root and Foliar Leonardite-Suspension Concentrate Application on Plant Growth and Photosynthetic Efficiency of Lettuce Plants (*Lactuca sativa* L.). *J Plant Growth Regul* (2024). <https://doi.org/10.1007/s00344-024-11424-6>

Della Lucia, M. C., Bertoldo, G., Broccanello, C., Maretto, L., Ravi, S., Marinello, F., ... & Stevanato, P. (2021). Novel effects of leonardite-based applications on sugar beet. *Frontiers in Plant Science*, 12, 646025. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.646025>

FAOSTAT. The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT), Rome, Italy. 2020. Disponible en línea: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Acceso el 24 de marzo de 2025).

Teklu, D. H., Shimelis, H., & Abady, S. (2022). Genetic improvement in sesame (*Sesamum indicum* L.): Progress and outlook: A review. *Agronomy*, 12(9), 2144. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092144>

EVALUACIÓN DE LA BIOACUMULACIÓN EN ESPECIES ÍCTICAS DE LA CIÉNAGA EL LLANITO

María José Jiménez Arredondo¹, María Camila Suarez León¹, Efraín Carvajal Carvajal², Mabel Esther Romero Barba²

¹Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS. Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Resumen

La ciénaga El Llanito localizada en el Magdalena Medio, presenta una alta vulnerabilidad a procesos de contaminación atribuida a la acumulación de metales pesados en sus sistemas acuáticos, lo que compromete la calidad del agua y la integridad del ecosistema. Más de 1.700 personas dependen directamente de la pesca artesanal en esta zona (Cáceres & Alarcón, s.f.), por lo que comprender cómo estos contaminantes ingresan y se acumulan en la cadena trófica es esencial para tomar decisiones en salud pública y conservación. En este contexto, la investigación evaluó la bioacumulación de metales pesados en dos especies ícticas representativas de la ciénaga: *Curimata mivartii* (vizcaína) y *Prochilodus magdalenae* (bocachico), seleccionadas por su valor comercial y por sus diferencias ecológicas (López Sánchez, 2016). La vizcaína, como especie no migratoria, está sujeta a condiciones locales, mientras que el bocachico, al presentar comportamiento migratorio en el río Magdalena, interactúa con una mayor diversidad ambiental. El estudio se realizó entre agosto y noviembre, considerando factores fisicoquímicos del agua, características del sedimento y concentraciones de metales como mercurio (Hg), plomo (Pb), hierro (Fe) y cadmio (Cd). Las muestras fueron analizadas mediante espectrometría de absorción atómica, siguiendo normas de la OMS (2011) y la Resolución 776 de 2008 (Ministerio de la Protección Social, 2008). Los resultados mostraron que *Curimata mivartii* presentó

mayores concentraciones de mercurio (hasta 0,075 mg/kg), mientras que las de *Prochilodus magdalenae* fueron inferiores. Aunque los niveles de plomo, hierro y cadmio se mantuvieron dentro de los límites permisibles, su persistencia indica una presión ambiental constante. Estos hallazgos evidencian la variabilidad de la bioacumulación según el comportamiento de cada especie y resaltan la necesidad de implementar programas de monitoreo ambiental que consideren tanto la calidad del agua como la salud de las especies.

Palabras clave: Bioacumulación, Ciénaga El Llanito, Contaminación ambiental, Especies ícticas, Metales pesados.

INTRODUCCIÓN

La acumulación de metales pesados en ecosistemas acuáticos es un proceso poco visible, pero con efectos concretos sobre la biodiversidad y la seguridad alimentaria.

La Ciénaga El Llanito, un humedal representativo del Magdalena Medio, enfrenta esta situación debido a la influencia de diversas actividades humanas que han generado cambios en su calidad ambiental (Cáceres & Alarcón, s.f.). En este contexto, conocer cómo se acumulan estos metales en especies de peces de consumo es fundamental para orientar decisiones en salud pública y conservación. Este estudio busca aportar información científica confiable que contribuya a identificar los posibles riesgos y a fortalecer las acciones de manejo y protección en

ecosistemas estratégicos como la Ciénaga El Llanito.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La Ciénaga El Llanito, ubicada en Barrancabermeja, es un ecosistema de gran valor ecológico y social, del cual depende más de 1.700 personas que viven de la pesca artesanal (Cáceres & Alarcón, s.f.). Sin embargo, su proximidad a fuentes de contaminación como la industria petrolera, el desarrollo urbano y el vertimiento de residuos ha generado una acumulación progresiva de metales pesados en el ambiente (Gutiérrez C & Pinilla A, s.f.). Estos contaminantes, al ingresar a la cadena alimentaria a través de los peces, representan un riesgo para la salud humana (Cáceres & Alarcón, s.f.). A pesar de la gravedad del problema, no existen estudios actualizados que evalúen la bioacumulación en las especies ícticas de esta ciénaga. En respuesta, este proyecto busca generar información científica confiable que permita dimensionar el impacto ambiental y sanitario, y así contribuir a la protección del ecosistema y al bienestar de la comunidad.

METODOLOGÍA

Este estudio tuvo un enfoque descriptivo-cuantitativo, basado en la recolección y análisis de datos numéricos para evaluar la calidad ambiental de la Ciénaga El Llanito y la presencia de metales pesados en peces, con el fin de identificar riesgos asociados a su consumo (Johnson, Onwuegbuzie & Turner, 2007). El estudio se llevó a cabo en el corregimiento El Llanito, ubicado en el municipio de Barrancabermeja, Santander, durante el periodo comprendido entre los meses de agosto y noviembre de 2024. Durante este tiempo, se realizaron muestreos en 43 puntos estratégicos, seleccionados con

base en criterios técnicos y el conocimiento local aportado por la comunidad. Se realizaron mediciones in situ de parámetros fisicoquímicos como pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y demanda química de oxígeno, utilizando equipos calibrados según lineamientos del IDEAM (2021). También se recolectaron 37 ejemplares de peces: 15 vizcaínas (*Curimata mivartii*) y 17 bocachicos (*Prochilodus magdalenae*), por su valor comercial y estrategias ecológicas distintas. De cada pez se extrajo tejido muscular para análisis de bioacumulación de metales pesados. Las muestras fueron analizadas mediante espectrometría de absorción atómica (AAS), para cuantificar mercurio (Hg), plomo (Pb), hierro (Fe) y cadmio (Cd), metales asociados a fuentes

antrópicas (OMS, 2011). Los resultados se compararon con los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud y la Resolución 776 de 2008 del Ministerio de Salud de Colombia (INVIMA, 2013; Ministerio de la Protección Social, 2008).

RESULTADOS

De un total de 37 ejemplares recolectados, se seleccionaron 20 para el análisis, correspondientes a 10 individuos de cada una de las especies: vizcaína (*Curimata mivartii*) y bocachico (*Prochilodus magdalenae*). La selección se realizó considerando las mejores características de pesaje y tallaje, con el fin de asegurar la representatividad de los datos. La vizcaína, al ser una especie residente en la Ciénaga El Llanito, mostró las concentraciones más altas de mercurio (Hg), alcanzando hasta 0,075 mg/kg, lo cual refleja una mayor exposición continua al contaminante. En contraste, el bocachico, por su carácter migratorio, presentó niveles más bajos, entre

0,021 y 0,085 mg/kg, lo que podría estar relacionado con su menor permanencia en la ciénaga y, por tanto, con una menor acumulación local de metales, como lo mencionan en estudios sobre especies ícticas con distintos hábitos ecológicos (Castro-González & Méndez- Armenta, 2008). Tanto el plomo (Pb) como el cadmio (Cd) se encontraron por debajo de los límites establecidos por la Resolución 2115 de 2007, al igual que el hierro (Fe), cuyo promedio fue de 0,0896 mg/kg, sin implicaciones toxicológicas conocidas. Además, el análisis de riesgo no cancerígeno mediante la Razón de Peligro (HQ) mostró valores inferiores a 1 en todos los escenarios simulados, lo que sugiere que, bajo los actuales patrones de consumo, no existe un riesgo significativo para la salud humana. Sin residente, refleja una exposición sostenida a este contaminante, lo cual evidencia un riesgo potencial si no se realiza un seguimiento constante. Más allá de los valores obtenidos, este estudio resalta cómo las características ecológicas de las especies influyen en los patrones de bioacumulación. En este caso, el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), de comportamiento migratorio, presentó menores niveles de metales pesados, validando lo descrito por Castro González y Méndez Armenta (2008) sobre la relación entre hábitos ecológicos y acumulación de contaminantes. Esta diferencia subraya la importancia de incluir criterios ecológicos en futuros estudios de evaluación de riesgo.

embargo, la mayor acumulación de mercurio en la vizcaína, asociada a su residencia continua, resalta la necesidad de vigilancia ambiental permanente en la ciénaga.

CONCLUSIONES

La evidencia obtenida en esta investigación confirma que la bioacumulación de metales pesados en especies ícticas de la Ciénaga El Llanito es una problemática ambiental latente, con implicaciones tanto ecológicas como sanitarias. Aunque los niveles de plomo (Pb), cadmio (Cd) e hierro (Fe) se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la normativa nacional (Ministerio de Salud, 2007), el hallazgo de concentraciones elevadas de mercurio (Hg) en la vizcaína (*Curimata mivartii*), una especie

BIBLIOGRAFÍA

Cáceres, F., & Alarcón, D. (s.f.). Análisis de la pesca artesanal y su relación con el desarrollo sostenible en la ciénaga El Llanito. Portal de Revistas

UIS. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revis-tacyp/article/view/12847>

Castro-González, M. I., & Méndez-Armenta, M. (2008). Heavy metals: Implications associated to fish consumption. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 26(3), 263-271. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2008.06.001>

CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL ENTORNO A INDICADORES LIMNOLÓGICOS DE LA CIÉNAGA EL LLANITO

Gisell C. Cárdenas Gómez¹, Erika T. Cruz Muñoz¹, Manuel Zafra Torres², Mabel Romero Barba²

¹Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA. ¹Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS. Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

RESUMEN

La ciénaga El Llanito, está localizada en el municipio de Barrancabermeja (Santander) y forma parte del sistema de humedales del Magdalena Medio siendo clave en la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y el sostenimiento de actividades tradicionales tales como la pesca entre otras; en la actualidad su integridad ecológica se ha visto en amenazada por múltiples actividades antrópicas. El objetivo general del proyecto es caracterizar los componentes socioambientales entorno a la ciénaga, integrando indicadores limnológicos con la percepción comunitaria, con miras a fortalecer estrategias participativas de manejo y conservación, dicha integración permitirá comprender integralmente del estado ecológico de la ciénaga y su impacto en la dinámica socioeconómica de la población, promoviendo procesos participativos en la conservación, fortalecimiento comunitario, con el fin de formular y desarrollar estrategias sostenibles en gestión del recurso hídrico. Para cumplir este objetivo se planteó una metodología compuesta de tres fases, de las cuales dos ya se encuentran ejecutadas y un en proceso de ejecución, en el desarrollo de estas se realizaron: (1) la revisión documental e identificación la calidad del agua mediante indicadores fisicoquímicos, (2) se aplicaron encuestas, entrevistas y grupos focales a actores locales para captar sus conocimientos y percepciones sobre el estado del ecosistema, y por ultima en proceso de ejecución (3) en la cual se buscará relacionar los usos del recurso

hídrico con la calidad del agua mediante análisis integrados y cartografía socio ecológica.

INTRODUCCIÓN

La ciénaga El Llanito, ubicada en el municipio de Barrancabermeja (Santander), es un ecosistema estratégico del Magdalena Medio, clave para la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y el sostenimiento de actividades tradicionales como la pesca artesanal. No obstante, el avance de procesos urbanos, industriales y agrícolas ha generado presiones antrópicas que deterioran su calidad ambiental y afectan directamente a las comunidades que dependen de sus recursos (Gómez Pineda, T.,2020). En este contexto, surge la necesidad de comprender la relación entre las condiciones ecológicas del humedal y los usos sociales del recurso hídrico. Este estudio propone una caracterización socioambiental que articule indicadores limnológicos con las percepciones y conocimientos locales, como base para fortalecer procesos de conservación participativa y gestión sostenible del ecosistema.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La ciénaga El Llanito, ubicada en Barrancabermeja, es un ecosistema fundamental para la biodiversidad, la regulación hídrica y el sustento de las comunidades ribereñas. Sin embargo, su

equilibrio ecológico se ha visto afectado por diversas presiones antrópicas, como vertimientos domésticos e industriales, deforestación y prácticas inadecuadas de uso del recurso hídrico (Gómez Pineda, T.,2020). Esto ha generado un deterioro progresivo en la calidad del agua, afectando directamente actividades tradicionales como la pesca y el bienestar de la población local.

Ante esta situación, se hace necesario comprender la relación entre las condiciones limnológicas de la ciénaga y los usos sociales del agua, integrando tanto datos técnicos como la percepción de la comunidad. Esta articulación permite una visión más integral del problema y fortalece la participación de los actores locales en la gestión del ecosistema. El presente estudio busca contribuir a la generación de estrategias sostenibles de conservación y manejo participativo, reconociendo el papel activo de la comunidad en la recuperación y preservación de este humedal como fuente de vida, cultura e identidad.

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en tres fases. La primera fase consistió en la caracterización limnológica de la ciénaga El Llanito mediante la recolección de datos fisicoquímicos del agua (pH, oxígeno disuelto, turbidez, nutrientes, entre otros), apoyada en trabajo de campo, análisis de laboratorio y revisión bibliográfica para contextualizar los resultados. La segunda fase abordó la dimensión social, enfocándose en la percepción comunitaria sobre el estado del ecosistema. Se aplicaron encuestas, entrevistas semiestructuradas y grupos focales a pescadores, líderes locales y habitantes del corregimiento El Llanito, integrando sus saberes con los hallazgos técnicos. La tercera fase, aún por desarrollar, buscará establecer

relaciones entre los indicadores limnológicos y los usos del recurso hídrico por parte de la comunidad, utilizando herramientas de análisis cualitativo, cuantitativo y cartografía socioecológica. Esta etapa permitirá proponer estrategias participativas para la conservación y manejo sostenible del humedal.

RESULTADOS

En la primera fase, se realizó una caracterización técnica de la ciénaga El Llanito mediante el análisis de parámetros limnológicos. Los resultados indicaron que la calidad del agua se encuentra en estado malo a regular, destacándose el fosforo total como el parámetro más alterado, lo que sugiere un alto grado de presión antrópica por vertimientos domésticos, uso intensivo del recurso y escasa regulación ambiental.

Durante la segunda fase, se recolectó información social a través de encuestas, entrevistas y grupos focales. La comunidad expresó preocupación por la disminución de la pesca, la contaminación del agua y los impactos sobre sus actividades cotidianas. Se identificaron coincidencias entre el conocimiento local y los resultados técnicos, lo cual permitió enriquecer la comprensión de la problemática ambiental desde una mirada integral. En cuanto a la tercera fase, aún en proceso, se espera establecer vínculos claros entre la calidad del agua y los usos del recurso hídrico (pesca, consumo, riego y recreación). Se proyecta que esta etapa permita construir una visión socioecológica del territorio, orientada al diseño de estrategias participativas para la conservación y manejo sostenible del ecosistema.

CONCLUSIONES

Se espera que este estudio permita concluir que la ciénaga El Llanito enfrenta un proceso

de deterioro ambiental reflejado en la mala calidad del agua, especialmente por los altos niveles de fósforo, indicador de contaminación y presión antrópica. Asimismo, se prevé confirmar que este deterioro ha afectado significativamente los usos tradicionales del ecosistema, como la pesca y el consumo doméstico del agua, impactando directamente las dinámicas sociales y económicas de la comunidad.

Igualmente, se proyecta que la integración de la percepción comunitaria con los datos técnicos fortalezca el reconocimiento del conocimiento local como herramienta clave para la gestión ambiental. Finalmente, se espera que los resultados generen insumos concretos para diseñar estrategias participativas de conservación y uso sostenible del humedal, con énfasis en la articulación institucional y el empoderamiento de la comunidad como actor activo en la protección de su territorio.

BIBLIOGRAFÍA

Barón Ruiz, O. J. (2015). Modelación matemática de tres posibles escenarios de calidad del agua en la Ciénaga El Llanito (Barrancabermeja, Colombia) [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/bf592fbd-90b9-499a-ab4c-03a303b337e6/content>

Castellanos, L., Chamarraví, M., Castañeda, J., Galvis, J., & Cepeda, R. (2011). El proceso de El Llanito. *Revista Cambios y Permanencias*, 12(2), 586-624. Este estudio analiza la interacción entre la comunidad de El Llanito y su entorno natural, destacando la importancia de la ciénaga en la vida local.

Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología para producir conocimiento con y para la transformación social. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*. [Artículo en línea].

Fundación Natura. (2018). Elementos conceptuales y desarrollo metodológico para el modelamiento de escenarios de operación del embalse del Proyecto Hidroeléctrico del Río Sogamoso y su influencia en la dinámica hídrica y en la comunidad de peces de la Ciénaga El Llanito.

Gómez Pineda, T. (2020). Aproximación al estado de conocimiento de la valoración social de servicios ecosistémicos y valoraciones comunitarias de la ciénaga El Llanito como estudio de caso [Trabajo de investigación, Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Ecología]. <https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/73c56d98-804e-4bbe-9776>

ANÁLISIS MORFOLÓGICO E HIDROCLIMÁTICO DE LA SUBCUENCA DEL RÍO SURATÁ - SANTANDER

Jhan C. Cuadros Carrillo¹, Erwin J. C. Zafra Torres²

¹Semillero de Investigación en calidad ambiental -SISCA, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS, Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

RESUMEN

El presente estudio se enfoca en la subcuenca del río Suratá, en Santander, Colombia, caracterizada por una diversidad de condiciones climáticas que varían desde un clima cálido y húmedo en la desembocadura hasta un clima frío y húmedo en el alto páramo de Monsalve. La precipitación anual promedio varía significativamente, con valores entre 660 y 1,200 mm en la parte baja y alcanzando hasta 2,065 mm en áreas como Retiro Chiquito. Las veredas con mayor precipitación son El Quemado y Ucatá, que pertenecen a la microcuenca del río Tona, esta subcuenca es crucial para el abastecimiento hídrico de la planta de tratamiento Bosconia, que provee agua potable a Bucaramanga y su área metropolitana. La metodología se desarrolla en tres etapas: caracterización morfológica y dinámica, determinación de la relación entre geomorfología y dinámica hidrológica, y análisis de la influencia de las variables hidroclimáticas en el comportamiento hidrológico. Los resultados parciales indican que la subcuenca abarca 691.5 km², con un perímetro de 136.7 km y una longitud axial de aproximadamente 63 km. Su forma es ovalada-redondeada-alargada y presenta un relieve que varía de moderadamente escarpado a fuertemente escarpado, evidenciando un estado de equilibrio o madurez en su dinámica hidrológica.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso fundamental para el desarrollo sostenible de las sociedades, especialmente en regiones donde las dinámicas geomorfológicas y climáticas influyen directamente en su disponibilidad. En este contexto, la subcuenca del río Suratá, ubicada en el departamento de Santander, Colombia, representa una unidad hídrica de vital importancia ambiental y estratégica, ya que contribuye de forma directa al abastecimiento de agua potable para Bucaramanga y su área metropolitana a través de la planta de tratamiento Bosconia. Sin embargo, la variación topográfica y climática de esta subcuenca genera desequilibrio en el comportamiento hídrico, lo cual exige un análisis detallado que permita comprender la interacción entre factores morfológicos e hidroclimáticos, con el fin de promover una gestión integral y sostenible del recurso hídrico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La subcuenca del río Suratá presenta una gran variación en cuanto a condiciones topográficas, climáticas e hidrológicas, que afectan de manera directa la oferta hídrica y su distribución espacial y temporal. Las diferencias en altitud generan distintos pisos térmicos, que van desde zonas cálidas húmedas hasta páramos fríos y muy húmedos, impactando así en los patrones de

precipitación y escurrimiento. No obstante, se carece de un análisis integrado que relacione estos elementos físicos con las dinámicas hidrológicas, lo que limita la capacidad de anticipar escenarios de exceso o déficit hídrico y dificulta una adecuada planificación territorial y ambiental. En este sentido, surge la necesidad de estudiar la morfología y las condiciones hidroclimáticas de la subcuenca, con el objetivo de establecer las relaciones que determinan su comportamiento hidrológico y así contribuir a una mejor comprensión y manejo del recurso hídrico.

METODOLOGÍA

El presente proyecto es una investigación descriptiva correlacional, por medio de la caracterización y el análisis de fenómenos morfológicos y climáticos en la subcuenca del río Suratá, teniendo esto en cuenta el desarrollo metodológico del proyecto está definido en 3 etapas. Etapa 1: Adquisición y depuración de la información tal como, modelos digitales del terreno, datos abiertos hidrometeorológicos de estaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) geomorfología y morfodinámica (SGC) cartografía básica y usos del suelo (IGAC). Etapa 2: Geoprocesamiento, en esta etapa se realizan procesos geoestadísticos y de análisis espacial por medio de interpolación, métodos como IWD, Kriging, y distribución de variables, de igual manera se realiza la Etapa 3: Análisis y correlación de variables, en esta etapa se establecen las relaciones de las variables geomorfológicas e hidroclimáticas modelos y determinación de comportamiento hídrico.

RESULTADOS

Resultados parciales, los parámetros físicos de la subcuenca, superficie de 691,5 Km², la cual se encuentra en un rango de 200-3000 Km², perímetro de 136,7 Km y longitud axial o de eje mayor de alrededor de 63 km y un ancho medio de 20 Km; parámetros de forma oval redondeada-alargada ($K_c=1,46$), relieve moderado a fuertemente escarpado con pendientes en los intervalos de -12%, 12-25%, 25-50%, 50-75%, estando en un estado de equilibrio o fase de madurez (curva hipsométrica B y jerarquización de drenajes de orden 5 según clasificación de Strahler, con un total de 247 tramos, de los cuales 124 son de orden 1, 54 de orden 2, 31 de orden 3, 33 de orden 4 y 1 de orden 5.

REFERENCIAS

González, C. E., & Arias, L. (2015). Análisis morfométrico de cuencas hidrográficas usando SIG. *Revista Geográfica Venezolana*, 56(2), 102-117.

Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W. (2015). *Remote sensing and image interpretation* (7th ed.). Wiley.

Pabón, J. D. (2012). El clima de Colombia: variabilidad, tendencias y escenarios de cambio climático. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 36(140), 387-403.

Pérez, F. (2010). *Geomorfología: conceptos y aplicaciones en el análisis de cuencas hidrográficas*. Universidad Nacional de Colombia.

Reyes, J. C., Fuentes, H. J., Vicini, M. C., Villarreal, Y. L., Rivera, G. (2024) Informe de monitoreo de agua unidad hidrográfica Suratá 2023, Corporación Autónoma regional para la defensa de la meseta de Bucaramanga.

EVALUACIÓN DE LA BIOMAGNIFICACIÓN EN UNA CADENA TRÓFICA DE ESPECIES ÍCTICAS PRESENTES EN LA CIÉNAGA EL LLANITO - BARRANCABERMEJA

Raúl Rueda Useche¹, Lilian López Gutiérrez¹, Mabel Romero Barba², Efraín Carvajal Carvajal².

¹Semillero de Investigación SISCO, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento -GIAS
Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Resumen

Metales tóxicos (Hg, Cd, Pb, Fe) se bioacumulan y biomagnifican en la cadena trófica de la Ciénaga El Llanito (Barrancabermeja), afectando especies clave para la dieta local (blanquillo, vizcaína, bocachico) debido a contaminación por ganadería, minería, vertimientos y derrames de crudo, representando riesgos graves para ecosistemas y salud humana. Este estudio evaluó la biomagnificación en la cadena trófica de especies ícticas de la ciénaga, con un enfoque descriptivo-cuantitativo, por medio de la realización de dos muestreos (temporada seca y húmeda), recolectando muestras de sedimentos y tejido muscular de peces, siguiendo protocolos del IDEAM y Parques Nacionales Naturales de Colombia. Los análisis de Hg, Cd, Pb y Fe se realizaron en el laboratorio de la Universidad Industrial de Santander (UIS) mediante espectrometría de absorción atómica (generación de hidruros, horno de grafito y digestión por microondas). El propósito de estudio enmarca la urgencia de mitigar la contaminación para preservar la biodiversidad y garantizar el bienestar alimentario de los habitantes del corregimiento el Llanito. Según los resultados de análisis de metales pesados en las muestras de peces y sedimentos de la ciénaga El Llanito se tiene que los metales en peces mostraron Fe como el más abundante (ej. bocachico: Fe>Pb>Hg>Cd; vizcaína y blanquillo: Fe>Hg>Pb>Cd), mientras los sedimentos presentaron Pb>Fe>Cd>Hg. Se confirmó biomagnificación de Hg y Pb en

depredadores superiores (blanquillo), Cd con biomagnificación excepto en la vizcaína (*Curimata mivartii*), y Fe con alta concentración en todas las especies, siguiendo acumulación trófica. Los sedimentos reflejan la acumulación crítica de Pb y Cd, alertando sobre riesgos para la salud y los ecosistemas locales. (Basado en estudios similares a Fabio Fuentes Gándara, 2017).

Palabras clave: Bioacumulación, Ciénaga El Llanito, Contaminación ambiental, Especies ícticas, Metales pesados.

INTRODUCCIÓN

En el departamento de Santander, en el Distrito Especial de Barrancabermeja, confluye un ecosistema acuático conocido como la Ciénaga El Llanito; la cual históricamente como consecuencia del deterioro de la calidad del espejo de agua y los recursos naturales, ha sido foco de estudios sobre calidad del agua, ya que se ha disminuido la oferta y la calidad ícticas de especies como el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), vizcaína (*Curimata mivartii*) y bocachico (*Prochilodus magdalenae*); poniendo en riesgo la disponibilidad de su principal eje de alimentación, economía y la pesca artesanal. Metales tóxicos (Hg, Cd, Pb, Fe) se bioacumulan y biomagnifican en la cadena trófica de la Ciénaga El Llanito (Barrancabermeja), afectando especies clave para la dieta local (blanquillo, vizcaína, bocachico) debido a contaminación por

ganadería, minería, vertimientos y derrames de crudo, representando riesgos graves para ecosistemas y salud humana. Este estudio evaluó la biomagnificación en la cadena trófica de especies ícticas de la ciénaga, con un enfoque descriptivo-cuantitativo, por medio de la realización de dos muestreos (temporada seca y húmeda, recolectando muestras de sedimentos y tejido muscular de peces, siguiendo protocolos del IDEAM y Parques Nacionales Naturales de Colombia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La ciénaga El Llanito ha representado para los llaniteros desarrollo económico social y cultural, lo cual ha contribuido a la construcción de una cultura en torno de la pesca artesanal, revelando así la relación cultural - natural de esta población y el ecosistema que les rodea. Sin embargo, la presencia de los diferentes sectores productivos y comerciales como la ganadería de bovinos, la agricultura, la represa hidrosogamoso, la pesca ilícita y la sobreexplotación pesquera, han interactuado con la ciénaga el Llanito, al igual que la explotación petrolera, al igual que las practicas poco sostenibles como el vertido directo de las aguas residuales domesticas realizadas por parte del centro poblado del Llanito y la comuna 3 del Distrito de Barrancabermeja. Cada una de estas perturbaciones en conjunto, contribuyen al deterioro de su espejo de agua, llevando así, a una crisis social, ambiental y cultural, ya que, al buscar su aprovechamiento, se desencadena el desequilibrio de este ecosistema que afecta directamente a las especies ícticas de la zona, pues debido a la presencia y cercanía de estas actividades hacia la ciénaga el Llanito, la presencia de trazas metálicas de mercurio tales como (Hg), cadmio

(Cd), hierro (Fe) y plomo (Pb) que tienden a bioacomularse en el agua y las redes tróficas, situación que pueden representar un riesgo en la salud para la comunidad del Llanito (Nuñez Avellaneda, Agudelo Córdoba, & Gil Manrique, 2015). La importancia de esta investigación radica en que la evaluación de la biomagnificación en la cadena trófica de especies ícticas presentes en la ciénaga El Llanito, es una necesidad imperativa, teniendo en cuenta que estudios han concluido que la pesca artesanal tiende a desaparecer por diversos factores, incluido el componente ambiental (Solano, 2021), y con esto, la base del desarrollo económico, social y cultural de la comunidad; situación que pone en riesgo el curso natural trófico y el bienestar alimentario de los llaniteros, debido a las posibles afectaciones a la salud pública, teniendo en cuenta que dependen de los servicios 92corpions92cas brindados por la misma.

METODOLOGÍA

Este estudio tuvo un enfoque descriptivo cuantitativo, ya que se recopilaron y analizaron datos numéricos con el objetivo de describir y comprender la posible relación entre la concentración de metales pesados presentes en el ecosistema acuático y su acumulación en las especies ícticas de la ciénaga El Llanito a medida que aumenta el nivel trófico (Johnson, Onwuegbuzie y Turner, 2007). Los muestreos de sedimentos se realizaron siguiendo los estándares establecidos por el IDEAM, mientras que la recolección de peces se llevó a cabo conforme al protocolo para el análisis de mercurio de Parques Nacionales Naturales de Colombia. La investigación se desarrolló en la ciénaga El Llanito, ubicada en el corregimiento El Llanito del Distrito de Barrancabermeja, departamento d Santander. La recolección de muestras de sedimentos y peces se efectuó

con el apoyo de la comunidad Llanitera, y el estudio se estructuró en cinco fases: Fase 1: Encuentro comunitario. En esta fase se recopiló información clave con el acompañamiento de la Junta de Acción Comunal (JAC) del Llanito, mediante la elaboración de una cartografía social participativa. Esta herramienta permitió identificar las especies ícticas presentes en la ciénaga, su posición dentro de la cadena trófica (con énfasis en aquellas que forman parte de la dieta habitual de la comunidad), así como los

sectores del cuerpo hídrico que han sufrido mayor intervención antrópica con impactos negativos significativos. Además, se recogieron percepciones comunitarias sobre las principales problemáticas ambientales, sociales y productivas que enfrenta la región.

Fase 2: Ejecución del muestreo y recolección de muestras de sedimentos, agua y peces. Esta fase se desarrolló entre los meses de agosto y noviembre de 2024. Las muestras de sedimentos y agua fueron recolectadas en cinco puntos estratégicos de la ciénaga El Llanito, seleccionados por el historial de perturbaciones antropogénicas significativas. La recolección se realiza siguiendo la metodología establecida por el IDEAM (2020). Por su parte, las muestras de peces se obtuvieron en los sectores donde se registró mayor presencia de las especies ícticas: Bocachico, Vizcaína y Blanquillo. Esta actividad se llevó a cabo conforme a los lineamientos del Protocolo para la Recolección de Muestras de Peces para Análisis de Mercurio (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2018). Fase 3: Análisis de laboratorio de las muestras recolectadas de peces, agua y sedimentos. Las muestras de agua, sedimentos y tejidos musculares de las especies ícticas seleccionadas: blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), vizcaína (*Curimata mivartii*) y

bocachico (*Prochilodus magdalenae*) fueron enviadas al laboratorio de la Universidad Industrial de Santander (UIS), ubicado en la ciudad de Bucaramanga. Allí se realizaron los análisis correspondientes para determinar la concentración de metales pesados, específicamente mercurio (Hg), plomo (Pb), hierro (Fe) y cadmio (Cd), mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica y digestión por microondas. Fase 4: Comparativa de resultados según la normatividad vigente. Con base a los resultados obtenidos del análisis de laboratorio de las muestras de peces, agua y sedimentos, se realizará una revisión conforme a las normativas vigentes, con el fin de determinar si las concentraciones de metales pesados (Pb, Hg, Fe y Cd) en dichas muestras exceden o se encuentran dentro de los valores límites permisibles. Asimismo, se evaluará si existe una relación entre el nivel trófico y el incremento en la concentración de metales pesados. Fase 5: Determinación de riesgos ambientales y salud humana: Considerando la información recopilada en las fases previas, a través de revisiones bibliográficas, se procederá a determinar los riesgos ambientales y para la salud humana asociados a las concentraciones de metales pesados (Pb, Hg, Fe y Cd).

RESULTADOS

Los análisis de metales en peces y sedimentos de la Ciénaga El Llanito mostraron que el mercurio (Hg) en especies como bocachico (0,021-0,085 mg/kg), vizcaína (0,039-0,075 mg/kg) y blanquillo (0,082-0,521 mg/kg) se concentra más en este último, evidenciando biomagnificación, con sedimentos entre 0,163-0,319 mg/kg. El plomo (Pb) registró niveles en peces (ej. Blanquillo: 0,03-0,066 mg/kg), pero en sedimentos alcanzó rangos críticos (32,067

38,36 mg/kg). El cadmio (Cd) mostró concentraciones bajas en peces (ej. Bocachico: 0,015-0,031 mg/kg), mientras que los sedimentos presentaron 1,914-4,44 mg/kg, destacando contaminación por actividades humanas. Estos resultados confirman riesgos ambientales y para la salud local.

CONCLUSIONES

Los análisis de metales pesados en peces y sedimentos de la Ciénaga El Llanito mostraron que el mercurio (Hg) presentó concentraciones de 0,021-0,085 mg/kg en bocachico (*Prochilodus magdalenae*), 0,039-0,075 mg/kg en vizcaína (*Curimata mivarti*) y 0,082-0,521 mg/kg en blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), este último con el promedio más alto (0,2965 mg/kg) y los sedimentos entre 0,163-0,319 mg/kg. Para plomo (Pb), los peces registraron rangos bajos (bocachico: 0,03-0,036 mg/kg; vizcaína: 0,03 mg/kg; blanquillo: 0,03-0,066 mg/kg), mientras los sedimentos alcanzaron niveles críticos (32,067-38,36 mg/kg). En cadmio (Cd), las concentraciones en peces fueron bajas (bocachico: 0,015-0,031 mg/kg; vizcaína: 0,015 mg/kg; blanquillo: 0,015-0,031 mg/kg), con sedimentos entre 1,914-4,44 mg/kg (promedio 3,177 mg/kg), evidenciando acumulación crítica de Cd y Pb en el ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

Argumedo, C. D. (2021). Bioconcentración de metales pesados (Zn, Hg, Pb) en tejidos de *Ariopsis 94corp* y *Diplodus annularis* en el río Ranchería, norte de Colombia. Obtenido de Artículos de investigación: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522021000200124

Barragán, J. E. (2020). Consumo de pescado con contenido de mercurio y su relación con la salud humana. Obtenido de <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/1529a1bb-f67e-4619-b92d-83157116df68/content>

Bedoya, C. H. (2019). Metales pesados en sedimentos y peces de la ciénaga grande de Santa Marta, como indicadores de riesgo para la salud humana y el ambiente. Puerto Colombia, Atlantico, Caribe.

Colombia, F. N. (12 de 11 de 2022). Natura. Obtenido de Guía ilustrada de peces de importancia para el consumo en la ciénaga la Zapatosa, Colombia: <https://natura.org.co/wp->

Fuentes Gándara, F., Pinedo Hernández, J., & Marrugo Negrete, J. (2018). Metales pesados en especies ícticas de la ciénaga de Mallorquín, Colombia. Revista Espacios, 39(3),19.

MACROFAUNA EDÁFICA COMO INDICADOR BIOLÓGICO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO, RELICTO BOSCOZO ASOCIADO A CULTIVO DE CAUCHO.

Jeimy Yurani Ortiz Bohórquez¹, Miguel Raúl Paredes Castro²

¹Semillero de Investigación ALTERNATIVA AMBIENTAL, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS, Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Resumen

El estado de las propiedades dinámicas del suelo como contenido de materia orgánica, diversidad de organismos, o productos microbianos en un tiempo particular constituyen la salud del suelo, son caracterizados por ser un recurso esencial como servicios ecosistémicos, los cuales brindan múltiples beneficios a la población humana, como suministro de nutrientes para las plantas, el mantenimiento de la estructura

superficial del suelo, el equilibrio climatológico. El relicto boscoso asociado a cultivo de caucho puede estar impactado y las consecuencias que se pueden generar por este cultivo, no se sabe la magnitud de estos, por tal motivo, se recurre al uso de bioindicadores, para así poder tener un panorama mucho más acertado del estado y calidad del suelo, debido a que se tiene en cuenta la presencia, ausencia y tolerancia de estos bioindicadores. El objetivo general es el de estudiar las diferentes especies de macroinvertebrados edáficos como indicador biológico del estado de conservación del suelo, relicto boscoso asociado a cultivo de caucho en el Centro de Investigación Santa Lucia, Unipaz y se plantean tres objetivos específicos siendo el primero analizar las especies artrópodos y anélidos como bioindicadores de la calidad del suelo, luego validar la presencia de macroinvertebrados edáficos como bioindicadores de calidad suelo y por ultimo determinar las condiciones físico químicas del suelo correspondiente al relicto boscoso

asociado a cultivo de caucho. El tipo de investigación es de carácter descriptivo, consiste en la recolección de información cualitativa y cuantitativa de los macroinvertebrados edáficos presentes en el

relicto boscoso asociado a cultivo de caucho. En los resultados parciales se realizó el análisis de especies artrópodos y anélidos como bioindicadores de la calidad del suelo.

Generalmente, los artrópodos son considerados como sensibles a las variaciones climáticas, cambios de coberturas vegetales, elementos con ciertos niveles de contaminación, y a las posibles prácticas de manejo, poseen múltiples características relacionadas al tamaño corporal, las tasas de crecimientos, capacidad de adaptación a condiciones microclimáticas.

Palabras clave: Indicador biológico, Invertebrado, Macrofauna, Relicto boscoso, Suelo.

INTRODUCCIÓN

El estado de las propiedades dinámicas del suelo como contenido de materia orgánica, diversidad de organismos, o productos microbianos en un tiempo particular constituyen la salud del suelo. Por otro lado, son caracterizados por ser un recurso esencial como servicios ecosistémicos, los cuales brindan múltiples beneficios a la población humana, dichos servicios hacen referencia al acceso y suministro de nutrientes para las plantas, el

mantenimiento de la estructura superficial del suelo, el equilibrio climatológico y también, el componente de la biodiversidad del mismo en dichos ecosistemas. Los macroinvertebrados del suelo pueden llegar a ser reconocidos como bioindicadores, teniendo en cuenta que al estar en contacto directo y permanente con el sustrato pueden reflejar de manera continua los diferentes cambios que se presentan en éste, los cuales pueden ser de diversos indoles, ya sean físicos, biológicos o químicos en el transcurso del tiempo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

El recurso suelo, a comparación de los demás recursos ambientales, no es menos importante y que, por lo tanto, requiere de gran atención y de cuidados que velen por el bienestar y excelente estado del mismo, debido a que en los últimos años el suelo ha sido uno de los más afectados a nivel mundial, el crecimiento poblacional, industria y comercialización han generado consigo impactos significativos que perjudican de manera directa a este recurso. A nivel de ganadería y agricultura en general, si bien estas actividades son benéficas para el ser humano, a nivel económico y debido al gran aporte alimenticio que generan, lo cierto es que a pesar de todo esto, también generan grandes impactos al recurso en mención donde se estén implementando este tipo de actividades. El relicto boscoso asociado a cultivo de caucho puede estar impactado y las consecuencias que se pueden generar por este cultivo, no se sabe la magnitud de estos, por tal motivo, se recurre al uso de bioindicadores, para así poder tener un panorama mucho más acertado del estado y calidad del suelo, debido a que se tiene en cuenta la presencia, ausencia y tolerancia de estos bioindicadores frente a cualquier tipo de impacto ambiental.

METODOLOGÍA.

El tipo de investigación es de carácter descriptivo, consiste en la recolección de información cualitativa y cuantitativa de los macroinvertebrados edáficos presentes en el relicto boscoso asociado a cultivo de caucho, mediante la aplicación de dos métodos de muestreo, captura y avistamiento. Para su desarrollo se plantean tres fases que permiten la recolección de datos resolviendo los objetivos específicos propuestos. En la primera fase mediante revisión bibliográfica se analizan las especies de artrópodos y anélidos edáficos como bioindicadores de la calidad del suelo. En la segunda fase mediante el uso de trampas Pitfall, se capturarán muestras que serán determinadas en laboratorio, y mediante encuentro aleatorio se validarán las especies de macroinvertebrados edáficos que se encuentren. En la tercera fase se tomarán muestras de suelo del área de estudio y para determinar las condiciones físico químicas del mismo.

RESULTADOS

Fase 1. Análisis de especies artrópodos y anélidos como bioindicadores de la calidad del suelo. Generalmente, los artrópodos son considerados como sensibles a las variaciones climáticas, cambios de coberturas vegetales, elementos con ciertos niveles de contaminación, y a las posibles prácticas de manejo, poseen múltiples características relacionadas al tamaño corporal, las tasas de crecimientos, capacidad de adaptación a condiciones microclimáticas. Los coleópteros hoy en día han sido considerados como uno de los grupos con mayor reconocimiento y utilizados en el monitoreo y establecimiento de áreas protegidas, debido a su gran importancia como bioindicador en la calidad de los ecosistemas, ostenta características tales

como una alta diversidad, fidelidad ecológica, asociación estrecha con otras especies y una pronta y rápida respuesta a la variabilidad ambiental. Los escorpiones han logrado desempeñar un papel muy importante en los procesos de fragmentación biológica, en los diferentes ciclos de nutrientes y hacen parte de la dieta de otros organismos consumidores.

Por otro lado, se estima que la gran mayoría de este orden se han logrado estabilizar o adaptar a condiciones de suelos con un alto grado de acidez. Este grupo por medio de su diversidad refleja la correlación con las características del hábitat y además de ser grandes bioindicadores de la calidad y estado del suelo. El grupo de los anélidos son una herramienta o apoyo considerable en el tema de bioindicadores del estado del suelo y su calidad, ya que este grupo por lo general se encuentran presentes en suelos con una buena calidad de material orgánico y suelos poco compactados, además de esto, este grupo contribuyen al mejoramiento del mismo, debido a que la generación de sus galerías provocar que la tierra obtenga el proceso de aireación e infiltración del agua, es decir, que apartan factores indispensables para garantizar un buen estado o calidad del suelo.

REFERENCIAS.

BLAIR, J., P. BOHLEN AND D. FRECKMAN. 1996. Soil invertebrates as indicators of soil quality. Pp.

273-291. In: J.W. Doran and A.J. Jones (eds.). Methods for assessing soil quality. Soil Science Society of America (SSSA), Special Publication 49, Madison WI.

HERRERA DÍAZ, Angélica María. Composición y abundancia de invertebrados y microorganismos indicadores del proceso de descomposición de materia orgánica del suelo, en relación a prácticas agronómicas en ocho fincas con cultivos de palma de aceite en la zona Oriente de Colombia. 2019.

LAVELLE, P., M. DANGERFIELD, C. FRAGOSO, V. ESCHENBRENNER, D. LÓPEZ, B. PASHANASI AND L. BRUSSAARD. 1994. The relationship between soil macrofauna and tropical soil fertility. Pp. 137-169. In: Woomer, P. and M. Swift (eds.). The biological management of tropical soil fertility. Wiley, Chichester.

POLIS GA (1993) Scorpions as model vehicles to advance theories of population and community ecology: The role of 97corpions in desert communities. *Memoirs of the Queensland Museum* 33: 401-410

TRIANA, Stefania, et al. La macrofauna del suelo como indicadora de degradación de bosques ribereños en la amazonia oriental brasilera. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 2015, vol. 114, no 1, p. 49-60.

ESTUDIO COMPARATIVO DE ANFIBIOS ENTRE LOS RELICTOS BOSCOSOS PRIMARIO Y SECUNDARIO, QUEBRADA SOCOMBA, CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCIA

Sharoll Manuela Díaz Rivero¹, Miguel Raúl Paredes Castro²

¹Semillero de Investigación ALTERNATIVA AMBIENTAL, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS, Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento.

Resumen

Los anfibios constituyen uno de los grupos más numerosos en la diversidad faunística y su presencia es fundamental para la conservación de la biodiversidad. Actúan como indicadores biológicos de la calidad ambiental, especialmente en zonas húmedas. Este estudio se centra en un análisis comparativo de anfibios en los relictos boscosos primario y secundario a lo largo de la quebrada Socomba, ubicada en el Centro de Investigación Santa Lucía. La investigación se basa en trabajos previos realizados en dos bosques con características diferentes en cuanto a cobertura vegetal y relieve. Actualmente, el centro carece de inventarios y análisis detallados sobre la población de anfibios, lo que limita la evaluación de su estado. Por lo tanto, el objetivo general del proyecto es realizar un estudio comparativo de los anfibios en estos dos tipos de bosques. Para ello, se han planteado tres objetivos específicos: en primer lugar, recopilar información sobre estudios previos de anfibios en la quebrada Socomba; en segundo lugar, determinar las características de las coberturas de vegetación en los relictos primario y secundario, considerando las condiciones necesarias para el desarrollo de los anfibios; y, por último, comparar los patrones de composición y abundancia de las especies en ambos relictos. El estudio es descriptivo y se basa en la identificación de los anfibios que habitan en cada bosque, utilizando investigaciones anteriores de Hernández y Osorno (2015) en el bosque primario y Rodríguez y Acosta (2018) en

el secundario. Se evaluaron la riqueza, abundancia y patrones de composición, tomando en cuenta las coberturas vegetales reportadas por Corine Land Cover para Colombia. Esta investigación contribuirá a un mejor entendimiento del estado actual de los anfibios en las áreas de estudio, facilitando así la conservación de la biodiversidad en la región.

Palabras clave: Abundancia, Anfibios, Bosque, Composición, Conservación.

INTRODUCCIÓN.

Los anfibios representan en su conjunto uno de los grupos más numerosos de la diversidad faunística. Se trata de pequeños vertebrados que representan uno de los estratos básicos de las redes tróficas, lo que posibilita la subsistencia de otros vertebrados superiores (aves y mamíferos). Su presencia es clave para la conservación y mejora de la biodiversidad. Además, su manifestación es un indicador biológico de la calidad ambiental de un lugar y, en especial, de las zonas húmedas. Para poner en perspectiva la situación de las especies de anfibios, se realizó el estudio comparativo de anfibios entre los relictos boscosos primario y secundario por donde pasa la quebrada Socomba. Esta investigación parte de dos trabajos realizados con anterioridad en dos bosques del Centro de Investigación Santa Lucía que cuentan con diferentes características en su cobertura vegetal y su relieve.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Los relictos boscosos han venido reduciendo sus áreas debido a la tala indiscriminada y la quema de los mismos. El Centro de Investigación Santa Lucía ha presentado una disminución en sus áreas por la intervención antrópica. Actualmente, carece de inventarios y análisis detallados que permitan evaluar su estado actual y, por ende, identificar los factores que pueden estar afectando la población de anfibios. Por lo tanto, se podría pensar que algunos grupos de anfibios de los relictos boscosos corren el riesgo de desaparecer. Con esta investigación se permitirá conocer en qué estado se encuentran los anfibios que habitan en las áreas de estudio y cómo se ven condicionados por la vegetación y el tipo de bosque. Esto facilitará el desarrollo de estrategias de divulgación relacionadas con estas especies y su hábitat, que podrían convertirse en instrumentos para el fomento de nuevas actividades de investigación.

METODOLOGÍA.

Presentación del tipo y diseño de investigación, Población-muestra y Técnicas de recolección de datos. El tipo de estudio, en la investigación realizada, es descriptivo donde se realiza una determinación de los anfibios que habitan en cada uno de los bosques partiendo de los estudios realizados por Hernández y Osorno (2015) en el bosque primario y Rodríguez y Acosta (2018) en el bosque secundario en la quebrada Socomba. Se evalúa la riqueza, abundancia y patrones de composición, teniendo en cuenta las dos coberturas de vegetación alta del Centro de Investigación Santa Lucía. Para la recolección de datos de los anfibios y las características del entorno, Para la identificación de las coberturas vegetales se

cuenta las reportadas por Corine Land Cover para Colombia.

RESULTADOS.

La información recopilada de los estudios realizados de anfibios en la quebrada Socomba en los relictos de vegetación primario y secundario. Se determinaron los diferentes anfibios que se encuentran en la zona de estudio se realiza una recopilación bibliográfica que soportará investigaciones de este tipo. Una vez encontrada la información se hace una categorización que permita definir aspectos que van desde su

especie, como la cantidad encontrada y la zona o cobertura vegetal en la que se encuentra cada una de las especies.

La búsqueda de información permite establecer un total de 11 especies distribuidas en la quebrada Socomba en los relictos de vegetación primario y secundario. Estas especies se encuentran distribuidos en las diferentes áreas de las coberturas vegetales, tanto en zonas de Ecotono, como áreas boscosas y áreas de cordón ripario. Hay presencia de diferentes Anuros, que se distribuyen en 5 familias diferentes, como lo son; *Craugastoridae*, *Leptodactylidae*, *Bufo**nidae*, *Hylidae* y la *Dendrobatidae*. estas se distribuyen en el Relicto Boscoso Primario (RBP), y Relicto Boscoso Secundario (RBS). Se tuvo en cuenta libro de Identificación del uso y cobertura paisaje rural degradado de la vereda San Luis del municipio de Barrancabermeja, Santander. Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz.

CONCLUSIONES

El ejemplar que presentó la mayor cantidad de individuos en la quebrada Socomba, tanto en los relictos boscosos primarios como secundario, es la especie *Dendrobates truncatus*. Esta especie,

de hábitos diurnos y endémica de Colombia, se distribuye a lo largo del río Magdalena. La abundancia de *Dendrobates truncatus* se relaciona de manera particular con la presencia de plantas hospederas. Al evaluar información de otros estudios realizados en las ciénegas de Santander, se observó que esta especie también mostró un mayor número de individuos en esas áreas.

REFERENCIAS.

HERNANDEZ, N; & OSORNO, P. 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. 71p.

OSSA, Jaime; CONTRERAS, Jorge y CAMPILLO, Jorge. Censo de *Dendrobates truncatus* (anura, Dendrobatidae) en la reserva forestal protectora serranía de coraza, montes de maría, sucre, Colombia.

Revista Colombiana de Ciencia Animal. Universidad de sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sucre, Colombia.2011. 341 p.

OXY, HEALTH SAFETY & ENVIRONMENT.LTD. Caracterización preliminar de la diversidad faunística del predio santa lucia designado como área potencial de liberación de fauna silvestre. Barrancabermeja.2014. 59pág.

RODRÍGUEZ, K.& ACOSTA, M. 2018. Caracterización de los anfibios de la quebrada Socomba en el relicto boscoso secundario del Centro de Investigación Santa Lucía- Instituto Universitario de La Paz, municipio de Barrancabermeja, Santander

QUINTERO J. A., MEZA C. M., TORRES K. C. CORREDOR F. (eds.). 2019. Identificación del

uso y cobertura paisaje rural degradado de la vereda San Luis del municipio de Barrancabermeja, Santander. Barrancabermeja: Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ. 85 p.

EFICACIA DE LA MICRO ALGA *CHLORELLA SP* Y LA TECNOLOGÍA EM PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN BARRANCABERMEJA.

Melida María González Trigos¹, Miguel Raúl Paredes Castro²

¹Semillero de Investigación ALTERNATIVA AMBIENTAL, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS

Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Resumen

La microalga *Chlorella vulgaris* se caracteriza por su rápido crecimiento en condiciones autotróficas, heterotróficas y mixotróficas, y destaca por su capacidad para absorber nutrientes y metales pesados. Por otro lado, la tecnología EM ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de aguas negras, reduciendo malos olores y degradando materia orgánica, lo que mejora la calidad del agua a través de consorcios de microorganismos beneficiosos. El objetivo general del proyecto es evaluar la eficacia de *Chlorella vulgaris* y la tecnología EM en la biorremediación de aguas residuales en puntos estratégicos de Barrancabermeja, Santander, específicamente en las áreas de Las Lavanderas y Las Camelias. Se plantean tres objetivos específicos: primero, caracterizar los parámetros físico-químicos de las aguas residuales en estas áreas; segundo, analizar la capacidad de *Chlorella vulgaris* y la tecnología EM para reducir la contaminación orgánica e inorgánica; y tercero, proponer estrategias de implementación basadas en los hallazgos del estudio para mejorar la calidad del agua en la región. La metodología se divide en tres fases: inicialmente, se realiza una revisión bibliográfica para determinar los parámetros físico-químicos necesarios para evaluar la contaminación en las quebradas, tomando muestras en puntos críticos. Simultáneamente, se obtiene la cepa de *Chlorella vulgaris* y se inocula el caldo microbiano. El diseño experimental incluye tres grupos: un grupo control sin tratamiento, un grupo tratado solo

con *Chlorella vulgaris*, y un grupo que combina *Chlorella vulgaris* con la tecnología EM. Se realizan análisis a los 15 y 30 días para comparar los cambios en la calidad del agua con cada tratamiento. Finalmente, se interpretan y comparan los resultados en cuanto a la reducción de contaminantes, evaluando la eficacia de cada tratamiento. Los parámetros a evaluar incluyen pH, DBO, DQO y turbidez, conforme a la Resolución 631 de 2015.

Palabras clave: Aguas residuales, Biorremediación, Microalga, Parámetros, Tecnología EM.

INTRODUCCIÓN.

En Barrancabermeja, Santander, la contaminación de los cuerpos hídricos es un problema ambiental y de salud pública debido al vertimiento de aguas residuales sin tratamiento adecuado. Este estudio evalúa la eficacia de la micro alga *Chlorella sp* y la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM) en el tratamiento de aguas contaminadas en los puntos críticos: Las Camelias y Las Lavanderas. La micro alga *Chlorella sp* posee un rápido crecimiento en condiciones autotróficas, heterotróficas y mixotróficas (Carl Safi, 2014), se destaca por su capacidad de absorber nutrientes y metales pesados, mientras que los EM han mostrado efectos beneficiosos para el tratamiento de aguas negras, reducción de malos olores, degradan

la materia orgánica y mejoran la calidad del agua mediante consorcios de microorganismos beneficiosos (Tanya Morocho, 2019). El propósito se centra en la evaluación de la eficacia que tiene estos dos enfoques, para el tratamiento de aguas residuales provenientes de dos puntos estratégicos Las Lavanderas y Las Camelias, situados en Barrancabermeja. La investigación busca determinar si la aplicación conjunta de la microalga *Chlorella sp* y la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM), optimizan la restauración de estos cuerpos hídricos contaminados.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

La ciénaga Miramar, ubicada en Barrancabermeja, enfrenta una problemática ambiental significativa debido a los vertimientos de aguas residuales provenientes de varios puntos estratégicos, siendo Las Camelias y las Lavanderas zonas de alto impacto. Estas áreas transportan residuos urbanos y contaminantes derivados del procesamiento de hidrocarburos, lo que representa un riesgo para la salud de las comunidades cercanas. Por lo tanto, es crucial probar nuevas estrategias eco-tecnológicas que sean viables y sostenibles. En este contexto, el uso de la microalga *Chlorella sp* y la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM) ha demostrado resultados positivos en otros escenarios, pero su aplicación en los cuerpos de agua contaminados de Barrancabermeja aún no ha sido ampliamente estudiada. La creciente contaminación hídrica en la región representa una amenaza directa a la salud pública, a la biodiversidad local y al equilibrio biológico. Por ello, se exige la implementación de soluciones efectivas, sostenibles y adaptables al contexto local. Este

proyecto es relevante porque propone una alternativa biotecnológica accesible y amigable con el ambiente, basada en el uso de *Chlorella sp* y la tecnología EM. Ambas estrategias han mostrado eficacia en la remoción de contaminantes y recuperación de cuerpos hídricos en distintos contextos, y su aplicación conjunta puede generar una sinergia innovadora que optimice los resultados del tratamiento. Se espera que el impacto del proyecto sea alto, ya que sus resultados pueden guiar acciones concretas de restauración ambiental, sensibilizar a la comunidad sobre el manejo de recursos hídricos y servir como modelo replicable para otras regiones con problemas similares. Además, los datos generados podrán respaldar la toma de decisiones por parte de las autoridades ambientales y contribuir a la formulación de políticas públicas más efectivas en materia de tratamiento de aguas residuales.

METODOLOGÍA

El estudio corresponde a una investigación experimental en el que se comparan distintos tratamientos aplicados a las aguas residuales. La muestra será obtenida tomando muestras representativas en diferentes momentos. Las técnicas de recolección de datos incluyen: Análisis físico-químico del agua para determinar parámetros clave como pH, DBO, DQO y turbidez, con base en la Resolución 631 de 2015, Capítulo 5 (resolución, 2015). Aplicación de cuatro tratamientos experimentales: (1) muestra control sin tratamiento, (2) tratamiento con *Chlorella sp* y (3) tratamiento combinado con *Chlorella sp* y tecnología EM y (4) tratamiento con la tecnología EM. Evaluación de los cambios en la calidad del agua en un periodo de 15 a 30 días, comparando los resultados entre los tratamientos.

RESULTADOS.

Se espera que la aplicación de *Chlorella sp* y la tecnología EM reduzca significativamente los niveles de contaminación en las aguas residuales de los puntos críticos estudiados. En particular, se prevé una disminución de los valores de DBO, DQO y turbidez, así como un equilibrio en los niveles de pH, mejorando la calidad de agua.

CONCLUSIONES

Se anticipa que los hallazgos de este estudio proporcionen evidencia sólida sobre la eficacia de *Chlorella vulgaris* y la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM) en la biorremediación de aguas residuales. Si los resultados respaldan las expectativas planteadas, será posible desarrollar estrategias de implementación que no solo contribuyan a la reducción del impacto ambiental de las aguas residuales en Barrancabermeja, sino que también promuevan la recuperación de los ecosistemas acuáticos y mejoren la calidad de vida de las comunidades locales. Además, estos hallazgos podrían servir como base para la formulación de políticas públicas más efectivas y sostenibles en la gestión de recursos hídricos.

REFERENCIAS.

CARL SAFI, B. Z.-Y.-G. (2014). Morfología, composición, producción, procesamiento y aplicaciones de *Chlorella vulgaris*: Una revisión. Obtenido de Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.007>

EM, t. (s.f.). PORTAL OFICIAL DE LA TECNOLOGÍA EMTM EN AMÉRICA LATINA. Obtenido de <https://www.em-la.com/es/aplicacoes-e-uso/medio-ambiente/>

RESOLUCIÓN. (2015). Resolución 631 de 2015 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=70346>

SAÁ, L. M. (diciembre de 2020). Estudio de adaptación de la microalga *Chlorella vulgaris* para la remoción del zinc. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/content.pdf>

TANYA MOROCHO, M. L.-M. (2019). Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas. Obtenido de Efficient microorganisms, functional properties and agricultural applications: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852019000200093

TRAS LA HUELLA DEL YAGUARUNDÍ EN EL RELICTO BOSCOZO PRIMARIO CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA, UNIPAZ, BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Emilin Katherin Gutiérrez Quintero¹, Lisbeth Jessenia Díaz Bernal¹, Miguel Raúl Paredes Castro²

¹Semillero de Investigación ALTERNATIVA AMBIENTAL, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento GIAS Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Resumen

La biodiversidad, que incluye ecosistemas y sus interacciones, es esencial para el equilibrio ecológico (CIAD, 2015). América Latina, y en particular Colombia, alberga más del 10% de la biodiversidad mundial. Sin embargo, especies poco estudiadas como el yaguarundí *Herpailurus yagouaroundi* enfrentan amenazas como la fragmentación del hábitat a causa de actividades antrópicas, caza furtiva e incluso ataques de animales domésticos (Pardo, 2024; Oliveira, 1999; Pinna & Magallanes, 2020). Este proyecto tiene como objetivo general documentar la presencia del puma *Herpailurus yagouaroundi* en el relicto boscoso primario del Instituto Universitario de la Paz, ubicado en el Centro de Investigación Santa Lucía, en Barrancabermeja, Santander. Para lograrlo, se plantean tres objetivos específicos: realizar una extensa revisión bibliográfica del puma *Herpailurus yagouaroundi* desde la perspectiva internacional, nacional y distrital; implementar una estrategia de monitoreo en el relicto boscoso mediante cámaras trampa y la adecuación del dispositivo STEYLE para su captura física y posterior liberación; y diseñar una propuesta de manejo y conservación ética basada en los registros obtenidos, con criterios de bienestar animal y preservación del relicto. La fase documental incluyó una revisión sistemática de literatura científica. En campo, se delimitará el área de estudio, se colocarán cámaras trampa y se adaptará una trampa STEYLE que minimice el estrés del animal y permita su liberación inmediata. Como parte de los resultados, se consolidó información actual sobre los aspectos

ecológicos y biológicos del *Herpailurus yagouaroundi*, incluyendo su estado de las características biológicas, comportamiento, morfología, adaptaciones, distribución geográfica, hábitos alimenticios, amenazas, estado de conservación e interacción con los seres humanos. También se identificaron normativas legales que respaldan su protección. Entre 2019 y 2024, se registraron avistamientos en varios países latinoamericanos, lo que ha permitido ampliar el conocimiento sobre su distribución, aunque los registros en GBIF indican que siguen siendo esporádicos.

Palabras clave: Biodiversidad, Conservación, Monitoreo, Yaguarundí.

INTRODUCCIÓN.

La biodiversidad abarca la variedad de formas de vida existentes en el planeta, incluyendo los ecosistemas terrestres, marino y los complejos ecológicos que los componen, la biodiversidad garantiza el equilibrio de los ecosistemas a nivel global y es esencial para la subsistencia humana. América Latina, considerada una de las regiones más ricas en biodiversidad, enfrenta amenazas como la expansión agropecuaria, la urbanización y la deforestación a gran escala. Colombia, a pesar de albergar más del 10% de la biodiversidad del planeta, continúa perdiendo importantes ecosistemas que albergan especies poco conocidas, una de estas especies es el puma *Herpailurus yagouaroundi*, un felino silvestre de tamaño

mediano que cumple un papel ecológico fundamental en el control de poblaciones de pequeños vertebrados, como roedores y aves.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Una de las especies potencialmente presentes en este ecosistema es el yaguarundí *Herpailurus yagouaroundi*, un felino silvestre poco estudiado en la región y vulnerable por la reducción de sus áreas naturales. La falta de estudios actualizados sobre su presencia, comportamiento y conservación dentro de este relicto limita el conocimiento necesario para desarrollar estrategias de protección y monitoreo que aseguren su permanencia en el territorio. En ese orden de ideas, ¿Cuál es el estado de presencia y conservación del puma *Herpailurus yagouaroundi* en el relicto boscoso primario del Centro de Investigación Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz, teniendo en cuenta las amenazas antrópicas y naturales que enfrenta su hábitat?, documentar la presencia del yaguarundí en este relicto resulta crucial.

Este estudio no solo aportará evidencia científica sobre su existencia en la zona, sino que también permitirá proponer estrategias de monitoreo y conservación adecuadas, con base en principios de bienestar animal y manejo ético de fauna silvestre.

METODOLOGÍA

La metodología del presente trabajo es de tipo documental y de campo. La fase documental se centra en una revisión bibliográfica del Puma *Herpailurus yagouaroundi*, abordando fuentes a nivel internacional, nacional y distrital. Por su parte, la fase de campo se desarrollará mediante la aplicación de técnicas de monitoreo directas e indirectas. En la primera etapa, se delimitará el área de estudio y se seleccionarán puntos estratégicos para ubicar los dispositivos. Luego,

se implementará el método indirecto mediante el uso de cámaras trampa (fototrampeo), una herramienta no invasiva que permitirá registrar la presencia del felino a través de imágenes. Finalmente, se aplicará el método directo mediante la adecuación del dispositivo tipo STEYLE, diseñado para la captura ética y segura de mamíferos de mediano tamaño. Esta trampa será modificada para reducir el estrés del animal y permitir su liberación inmediata, con el objetivo de obtener información más precisa sobre la especie. Todas las actividades de campo se realizarán bajo criterios éticos y protocolos de bienestar animal.

RESULTADOS

En coherencia con el objetivo general del proyecto, los resultados esperados se fundamentan principalmente en el análisis síntesis de la información recopilada que ha permitido consolidar conocimientos actuales sobre las características biológicas comportamiento, morfología, adaptaciones, distribución geográfica, hábitos alimenticios, amenazas, estado de conservación interacción con los seres humanos. Como parte del resultado bibliográfico, se identificaron además normativas legales a nivel nacional y regional que respaldan la necesidad de proteger esta especie. Entre los años 2019 y 2024, se han documentado diversos registros del *Herpailurus yagouaroundi* en países latinoamericanos, lo cual ha permitido ampliar el conocimiento sobre su distribución. Entre 2019 y 2024, los datos registrados en GBIF indican que el yaguarundí se mantiene presente en la región de América Latina, se observa que los registros son esporádicos y de baja frecuencia. Es razonable inferir que el aumento en la cantidad de registros que se

observa en este periodo se debe más a la intensificación de los esfuerzos de monitoreo y a

la utilización de tecnologías de captura no invasiva, que han permitido documentar con mayor precisión la presencia del felino, que a un aumento real de la población persiste en su hábitat, su baja detectabilidad refuerza la necesidad de implementar estrategias de conservación robustas para proteger esta especie vulnerable frente a las amenazas ambientales que afectan su nicho ecológico.

CONCLUSIONES

Para finalizar, el estudio se ha propuesto como una necesidad inmediata de registrar la presencia del yaguarundí *Herpailurus yagouaroundi* en el relicto boscoso primario ubicado en el Instituto Universitario de la Paz, dentro del Centro de Investigación Santa Lucía, Barrancabermeja, Santander. El amplio análisis bibliográfico, basado en fuentes internacionales, nacionales y distritales, ha facilitado la identificación no solo de las características biológicas y ecológicas de esta especie, sino también del rol vital que juega en el balance de los ecosistemas al regular las poblaciones de pequeños vertebrados. Además, se ha demostrado que, pese a su extensa distribución natural, la especie se enfrenta a varias amenazas originadas por la pérdida y fragmentación de su hábitat, resultado de la expansión agropecuaria, urbanización y deforestación, elementos que incrementan su vulnerabilidad y baja identificación en el entorno.

REFERENCIAS

CIAD. 2015. La Importancia de la Biodiversidad. [en línea]. Disponible en: <https://www.ciad.mx/la-importancia-de-la-biodiversidad/>

OLIVEIRA, Tadeu G. *Herpailurus yagouaroundi*. Mammalian Species. Washington D.C.: American Society of Mammalogists, 1999, n.º 578, p. 1-6. Disponible en: <https://academic.oup.com/mspecies/article-pdf/doi/10.2307/3504500/8071470/578-1.pdf>

CONGRESO DE LA REPÚBLICA. 2016. DE LOS DELITOS CONTRA LOS ANIMALES. 2016. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=68135>

VERGARA, Leidy y FONSECA, Ruth. 2016. Caracterización de los mamíferos que habitan el relicto de bosque primario del Centro de Investigaciones Santa Lucía en el municipio de Barrancabermeja. Tesis Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de La Paz GBIF. *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy, 1803. [en línea]. [consultado: 9 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.gbif.org/es/species/5787224>

GUÍA PRÁCTICA DE CANALES ABIERTOS CON LA CANALETA PARSHALL PARA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

Kannys Esther Alvarado Crespo¹, Jhon Sebastián Arteaga Orozco¹, Camilo Andrés Hernández Laguna¹, Karol Gabriela Mendoza Fontecha¹, Darwin Esneider Quimbaya Hernández¹, Kevyn Yovani Serpa Muñoz¹, Boris Madrid Cuadrado², Juan Eduardo Fierro Yepes²

¹Semillero de Investigación Construcivil, ²Grupo de Investigación de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento - GIAS Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento

Resumen

Esta guía aborda la canaleta Parshall, dispositivo clave en ingeniería hidráulica (riego, drenaje, tratamiento de aguas) para medir caudales en canales abiertos. Resuelve la problemática de mediciones imprecisas que afectan la gestión hídrica, ofreciendo un diseño de tres secciones (convergencia, garganta, divergencia) que permite mediciones precisas con mínima pérdida de carga y sin interrumpir el flujo. Su objetivo principal es servir como material didáctico para estudiantes de la UNIPAZ en el laboratorio de hidráulica, con metas específicas: explicar dimensionamiento, capacitar en instalación/mantenimiento y analizar la relación profundidad-caudal. La metodología combinó revisión bibliográfica (normas NTC 3933, 3317, 3050 y estudios previos) y análisis comparativo con métodos alternativos (vertedores, flujómetros). Los resultados confirmaron su confiabilidad, aunque se identificaron limitaciones como sedimentación y variaciones de carga, que requieren mantenimiento. Comparativamente, destaca por su simplicidad y costo-efectividad, aunque necesita calibración periódica. En conclusión, la canaleta Parshall es una herramienta válida para mediciones en canales abiertos si se instala correctamente. Su implementación en la UNIPAZ fortalecerá la formación en hidrometría, mejorando la gestión de recursos hídricos. Esta guía optimiza prácticas académicas y promueve soluciones sostenibles en ingeniería hidráulica.

Palabras clave: Canaleta Parshall, Canales abiertos, Gestión hídrica, Hidrometría, Laboratorio de hidráulica, Medición de caudal.

INTRODUCCIÓN

Los canales abiertos son infraestructuras fundamentales en ingeniería hidráulica, utilizadas para el transporte y gestión del agua en aplicaciones como riego, drenaje y abastecimiento. Debido a que el flujo está expuesto a la atmósfera, medir con precisión el caudal representa un desafío clave para el diseño y operación eficiente de estos sistemas. En este contexto, la canaleta Parshall surge como una herramienta precisa, económica y fácil de usar para la medición de caudales. Este proyecto busca desarrollar una guía práctica para el uso de la canaleta Parshall en el laboratorio de la Universidad Institucional de la Paz (UNIPAZ), con el objetivo de fortalecer la formación técnica de los estudiantes en hidrometría, integrando teoría y práctica a través de ejercicios de calibración y medición. Así, la canaleta Parshall se convierte en un recurso educativo que prepara a los futuros ingenieros para enfrentar retos reales en proyectos hidráulicos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La medición precisa del caudal en canales abiertos es un reto en la ingeniería hidráulica,

especialmente donde faltan herramientas adecuadas. Esta situación afecta la gestión eficiente del recurso hídrico. La canaleta Parshall ofrece una solución práctica y confiable, al permitir mediciones precisas sin estructuras complejas, mejorando así el control del agua en riego, drenaje y tratamiento.

En el ámbito académico, su uso como herramienta pedagógica fortalece la formación práctica de los estudiantes, integrando teoría y experimentación. La guía desarrollada estandariza su uso y promueve una gestión hídrica más eficiente y sostenible.

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló con un enfoque descriptivo y explicativo, con el objetivo de comprender el uso y desempeño de la canaleta Parshall en la medición de caudales en canales abiertos. Se utilizó un diseño no experimental, lo que permitió analizar las condiciones reales sin intervenir las variables. La metodología incluyó una revisión bibliográfica exhaustiva de fuentes científicas y normativas técnicas internacionales, que sirvieron como base para crear una guía práctica para el laboratorio de hidráulica de la UNIPAZ.

Se realizó un análisis comparativo entre la canaleta Parshall y otros métodos como vertederos y flujómetros, evaluando su precisión, facilidad de uso, costo y aplicabilidad. La canaleta Parshall mostró ser especialmente precisa, con un margen de error inferior al 5%, aunque se identificaron limitaciones como la sedimentación y variaciones en el flujo. Los ensayos experimentales en el laboratorio confirmaron la fiabilidad del dispositivo y se validaron con normas técnicas como la NTC 3933, NTC 3317 y NTC 3050. Finalmente, se documentaron

mejores prácticas para su instalación, calibración y mantenimiento, consolidando una guía con procedimientos, tablas y curvas que fortalecen el aprendizaje técnico de los estudiantes.

RESULTADOS

La validación de la canaleta Parshall confirmó su confiabilidad y precisión en la medición de caudales en canales abiertos, demostrando su eficiencia en diversas condiciones hidráulicas. Se identificaron sus limitaciones operativas, evidenciando el impacto de la sedimentación y las variaciones en la carga hidráulica sobre la exactitud de las mediciones. Además, la comparación con otros métodos de aforo, como vertederos y flujómetros, permitió evaluar su efectividad relativa, destacando sus ventajas y posibles mejoras. Finalmente, se establecieron mejores prácticas para su instalación, calibración y mantenimiento,

optimizando su uso en el laboratorio de hidráulica de UNIPAZ y su aplicación en sistemas hidráulicos reales.

CONCLUSIÓN

La guía práctica sobre el uso de la canaleta Parshall fue implementada con éxito en el laboratorio de hidráulica de UNIPAZ, cumpliendo sus objetivos y fortaleciendo las habilidades de los estudiantes en la medición de caudales. Los resultados experimentales mostraron una alta precisión, con un error relativo menor al 5% al comparar los datos obtenidos con valores teóricos de las tablas de calibración.

Se identificaron algunas limitaciones operativas, como la sedimentación y las turbulencias, que pueden afectar la exactitud de las mediciones. Esto resalta la importancia de la capacitación en mantenimiento del

equipo. En la comparación con otros métodos como vertederos y flujómetros, la canaleta Parshall demostró mayor estabilidad y facilidad de uso, reafirmando su efectividad.

La guía desarrollada incluyó tablas de conversión, curvas de calibración y recomendaciones técnicas, lo que aumentó su valor educativo y práctico. En conjunto, este material garantizó una formación técnica efectiva y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en el laboratorio.

REFERENCIAS.

Arboleda Valencia, Jorge. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Tomo 2. 3. ed. Colombia: Acodal, 2000. 793 p. ISBN 958-410-014-9. Briones Sánchez, Gregorio; García Casillas, Ignacio. Aforo del Agua: En Canales y Tuberías. 2. ed. México: Trillas, 1997. 92 p. ISBN 968-24-5470-0.

ICONTEC. (2007). NTC 3933: Método estándar para medición del flujo de agua en canal abierto, con canaletas Parshall. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ICONTEC. (2009). NTC 3317: Plásticos. Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígido utilizados en sistemas de riego. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

López Cualla, Ricardo Alfredo. Elementos de Diseño Para Acueductos y Alcantarillados. 1. ed. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995. 388 p. ISBN 958-957-420-3.

López Cualla, Ricardo Alfredo. Elementos de Diseño Para Acueductos y Alcantarillados. 2. ed. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería, 2003. 546 p. ISBN 958-806-036-2.

Quijano Ardila, Alejandro. Sistema de Agua Potable. 1. ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2024. 308 p. ISBN 9789587926347.

POTENCIAL DEL MUCILAGO DE CACAO COMO BIOCONSERVANTE NATURAL EN PRODUCTOS CÁRNICOS DE LA EMPRESA SALSAMENTARIA JR DE BARRANCABERMEJA

Júlio Rafael Rodríguez Zayas¹, Olga Cecilia Alarcon Vesga², Martha Patricia Aparicio²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

Resumen

La industria cárnica enfrenta el reto de conservar productos debido al crecimiento de microorganismos perjudiciales. En este contexto, el mucilago de cacao, un subproducto del cacao, se presenta como una alternativa natural con propiedades antimicrobianas. Su uso podría no solo mejorar la conservación de los productos cárnicos, sino también agregar valor a la producción del cacao, respondiendo a la creciente demanda de alimentos saludables y sostenibles. La investigación se realizará mediante un enfoque experimental y descriptivo, dividido en cuatro fases: revisión de literatura, formulación de productos cárnicos con mucilago, evaluación microbiológica y análisis fisicoquímico y sensorial. Se espera que el mucilago inhiba el crecimiento de bacterias como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, prolongando la vida útil de los productos cárnicos y manteniendo o mejorando sus características sensoriales. En conclusión, el mucilago de cacao se presenta como un bioconservante prometedor, que no solo añade valor a los productos cárnicos, sino que también contribuye a la sostenibilidad de la industria alimentaria.

INTRODUCCIÓN

El mucilago, que contiene alrededor del 20% de carbohidratos, ha sido objeto de investigaciones debido a sus propiedades antibacterianas. En la industria cárnica, donde se utilizan conservantes químicos

como el sorbato de potasio, ha surgido la necesidad de alternativas naturales para garantizar la seguridad y calidad de los productos. Este proyecto busca investigar el mucilago de cacao como una opción de bioconservación, evaluando su efecto en la microbiota de productos cárnicos y sus posibles impactos en las características fisicoquímicas y organolépticas. En 2021, Colombia alcanzó un récord de producción de cacao con 69.040 toneladas, destacándose departamentos como Santander, Arauca, Antioquia, Huila y Tolima, que han mejorado la calidad del cacao mediante la adaptación de clones resistentes a enfermedades (Fedecacao, 2022; AGROSAVIA, 2024). Este aumento en la producción también ha llevado a un interés en los subproductos del cacao, como el mucilago o pulpa de cacao, el cual es esencial eliminar para reducir la acidez y mejorar el sabor del grano.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA y JUSTIFICACIÓN

La producción de productos cárnicos enfrenta el reto de garantizar su conservación debido a su alto contenido de agua, proteínas y grasas, lo que facilita el crecimiento de microorganismos

perjudiciales. Aunque la industria cárnica ha recurrido a conservantes químicos, su uso genera preocupaciones sobre la salud de los consumidores. Por ello, se busca explorar alternativas naturales como los bioconservantes.

El mucilago de cacao, un subproducto rico en compuestos bioactivos con propiedades antimicrobianas y antioxidantes, se presenta como una solución viable. Su valorización no solo añade valor a la cadena del cacao, sino que también ayuda a mitigar el impacto ambiental de la industria alimentaria.

Para la empresa Salsamentaria JR de Barrancabermeja, esta investigación ofrece una oportunidad de innovación en sus productos cárnicos, alineándose con la demanda de alternativas saludables y sostenibles. La incorporación de conservantes naturales derivados del mucilago de cacao puede mejorar la calidad y seguridad de sus productos, satisfaciendo así las preferencias de los consumidores por alimentos con ingredientes naturales.

METODOLOGÍA

La investigación se llevará a cabo bajo un enfoque experimental y descriptivo. El enfoque experimental permitirá evaluar el efecto del mucilago de cacao en el crecimiento de microorganismos patógenos en productos cárnicos, mientras que el enfoque descriptivo se utilizará para documentar las características fisicoquímicas y organolépticas de los productos formulados. Se aplicará un diseño

de investigación cuantitativo para el análisis de los datos recolectados. Este proyecto se dividirá en cuatro fases, cada una alineada con los objetivos planteados:

Revisión de Literatura y Antecedentes: Se realizará una recopilación exhaustiva de información sobre el mucilago de cacao y su aplicación en la conservación de productos cárnicos, así como estudios previos relacionados.

Formulación del Producto Cárnico: Se desarrollarán diferentes formulaciones de productos cárnicos utilizando mucilago de cacao como bioconservante, evaluando las proporciones óptimas para maximizar sus beneficios.

Evaluación Microbiológica: Se analizará el efecto del mucilago de cacao en la inhibición del crecimiento de microorganismos patógenos en las formulaciones desarrolladas.

Evaluación Fisicoquímica y Sensorial: Se llevarán a cabo pruebas para determinar las características fisicoquímicas y organolépticas de los productos cárnicos formulados, asegurando que cumplan con los estándares de calidad y aceptabilidad del consumidor.

RESULTADOS

Se espera que el mucilago de cacao presente propiedades antimicrobianas significativas contra bacterias comunes en productos cárnicos, como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Estudios previos han demostrado que el mucilago contiene compuestos fenólicos y ácidos orgánicos capaces de inhibir el crecimiento bacteriano.

Por lo tanto, es probable que los productos cárnicos formulados con mucilago de cacao exhiban una vida útil prolongada en

comparación con aquellos que no lo contienen, gracias a la reducción en la carga microbiana. Además, se anticipa que el uso de mucilago no afecte negativamente las características sensoriales del producto, como el sabor, olor y textura. De hecho, podría incluso mejorar algunos atributos debido a su contenido en azúcares y compuestos aromáticos.

Aunque existen antecedentes sobre el uso del mucilago en frutas, jugos y productos fermentados, su aplicación en productos cárnicos es escasa. En este estudio, se lograron formular productos cárnicos estables con concentraciones de 0%, 1%, 2% y 3% de mucilago de cacao, lo que abre nuevas posibilidades para su utilización en la industria alimentaria.

CONCLUSIONES

La utilización del mucilago de cacao como bioconservante en matrices cárnicas se presenta como una opción prometedora para la valorización efectiva de este subproducto. Además de añadir valor al producto final, el mucilago de cacao ofrece una alternativa innovadora que puede mejorar la calidad y seguridad de los productos cárnicos, contribuyendo así a la sostenibilidad de la industria alimentaria.

BIBLIOGRAFÍA

AGROSAVIA. (10 de Julio de 2024). Corporación colombiana de investigación agropecuaria. Obtenido de El cultivo de cacao en Colombia va bien, pero puede estar mejor: <https://www.agrosavia.co/noticias/el-cultivo-de-cacao-en-colombia-va-bien-pero-puede-estar-mejor>

Fedecacao. (11 de feb de 2022). Federación Nacional de Cacaoteros. Obtenido de La producción cacaotera nacional sigue creciendo: en 2021 logra un nuevo récord histórico: <https://www.fedecacao.com.co/post/la-produccion-cacaotera-nacional-sigue-creciendo-en-2021-logra-un-nuevo-record-historico>

Piracoca Robles, M. M. (2022). Caracterización del mucílago de cacao (*Theobroma Cacao* L., clon TSH 565) como fuente de pectina y azúcares para el aprovechamiento en la industria de alimentos. Universidad Nacional de Colombia.

Villarroel-Bastidas, J., Argüello-Rivadeneira, J. G., Mendoza-Zambrano, J. L., Córdoba, M. D. G., Rodríguez, A., & Hernández, A. (2024). Efecto del mucílago de cacao en la bioconservación de carnes. *Informacion Tecnica Economica Agraria*, 120(3).

ANÁLISIS DEL PERFIL LIPÍDICO DEL ACEITE DE SEMILLA DEL CAUCHO DEL CLON FX 3864 (*Hevea brasiliensis*) Y SU POTENCIAL COMO MATERIA PRIMA.

Danny Valentina Ramírez Atencio¹, Nora Milena Ortiz García²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

RESUMEN

La investigación se centra en el árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*), cuyas semillas, ricas en lípidos (40-50%), son un subproducto poco aprovechado. A pesar de su potencial para aplicaciones en biocombustibles, alimentación animal y cosmética, hay escasos estudios sobre su composición. Este estudio es relevante para valorizar estas semillas y ofrecer alternativas sostenibles en diversas industrias. Se realizó en Barrancabermeja, Colombia, en tres fases: la extracción del aceite utilizando hexano, el análisis del perfil lipídico mediante cromatografía, y la comparación con aceites vegetales comerciales a través de una revisión bibliográfica.

INTRODUCCIÓN

El árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*), originario de la Amazonía, se cultiva extensivamente para la producción de látex, dejando sus semillas como un subproducto subutilizado. Estas semillas contienen entre un 40% y un 50% de lípidos, sin embargo, hay escasos estudios que analicen su composición y aplicaciones potenciales. Esta investigación tiene como objetivo analizar las características del aceite extraído del clon FX 3864, cultivado en el Centro de Investigaciones Santa Lucía. Se evaluará su posible uso en biocombustibles, alimentación animal y cosmética, lo que contribuirá a maximizar su potencial.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) se cultivan 29 hectáreas de caucho (*Hevea brasiliensis*, clon FX 3864) con aproximadamente 13,809 árboles. Aunque se sabe que las semillas contienen entre 30-60% de lípidos, actualmente se desconocen las características específicas y el potencial real de este subproducto en el clon FX 3864 cultivado en la región. Esta falta de información técnica impide determinar su posible aprovechamiento industrial, manteniéndolo como un recurso subutilizado que simplemente se descarta en la poscosecha del latex. La presente investigación busca superar este vacío de conocimiento mediante un análisis del perfil lipídico del aceite extraído de estas semillas. Los resultados permitirán evaluar sus posibles aplicaciones como materia prima en diferentes sectores.

METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en Barrancabermeja, Santander, Colombia, en los Laboratorios del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), específicamente en el Centro de Investigaciones Santa Lucía. Se empleó un enfoque experimental con un diseño descriptivo-analítico, estructurado en tres fases relacionadas con los objetivos del estudio.

Fase 1: Extracción del Aceite

Se determinó el rendimiento de extracción del aceite de las semillas de caucho (*Hevea*

brasiliensis). Las semillas fueron recolectadas aleatoriamente y sometidas a un proceso de descascarado manual, seguido de un secado en horno a 105°C durante 24 horas. Posteriormente, las semillas secas se molieron para aumentar el área de contacto con el solvente. La extracción del aceite se realizó utilizando hexano como solvente, mediante un equipo TE-1881/6 durante dos horas, calculando el porcentaje de rendimiento al finalizar el proceso.

Fase 2: Caracterización del Perfil Lipídico

Se analizó el perfil lipídico del aceite extraído utilizando técnicas cromatográficas, lo que permitió identificar y cuantificar los ácidos presentes en la muestra.

Fase 3: Comparación de Composición

Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos como Scopus y Web of Science para comparar el perfil lipídico del aceite de semilla de caucho con aceites vegetales comerciales, con el objetivo de identificar posibles aplicaciones en diferentes sectores.

RESULTADOS

Recolección y tratamiento de la materia prima: En la recolección de la semilla, se obtuvieron 200 g de muestra, de donde una vez descascarado se pudo obtener 71,0402 g de muestra para iniciar la fase experimental.

Extracción de aceite: Al inicio, las semillas se llevaron al horno para eliminar la humedad presente en ellas a una temperatura de 105°C por 24. La Tabla 1, presenta los resultados del rendimiento de extracción obtenido a partir de aproximadamente 20 g de semillas.

CONCLUSIÓN

Se logró extraer el aceite de las semillas del caucho mediante el uso del montaje Soxhlet, logrando obtener un rendimiento 17,84 %. De

acuerdo con los resultados, se concluye que, para obtener un buen rendimiento, la semilla debe estar lo más seca posible ya que la humedad es un factor que afecta significativamente la extracción. Del perfil lipídico se obtuvieron un total de ácidos insaturados de 80,84% entre los que se encuentran el omega 6, 9 y 3. En cuanto las saturaciones, se obtuvieron un total de 18,4%. Se espera demostrar que el aceite de semilla del clon FX 3864 posee características técnicas adecuadas para su uso industrial, aportando una alternativa sostenible y de bajo costo.

BIBLIOGRAFÍA

BAENA-S., M. A., et al. La calidad del aceite de palma como un nuevo reto para la palmicultura mundial. Palmas.2021. 42(1), 65 - 80

TABIO GARCÍA, Danger., et al. Extracción de aceites de origen vegetal. Universidad tecnológica de L Habana "José Antonio Echeverría". 2017., DOI:10.13140/RG.2.2.11047.55201.

GARCÍA, Danger Tabio, et al. Extracción etanólica de aceite de semillas de Moringa oleífera. Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2018, no 74, p. 32-38.

EXTRACCIÓN DE PECTINA A PARTIR DE CÁSCARA DE NARANJA PARA SU APLICACIÓN EN MERMELADA Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS CON UNA MERMELADA INDUSTRIAL

Katherine Paola Diaz Vidal¹, Nora Milena Ortiz García²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

Resumen

La pectina es un polisacárido estructural presente en las paredes celulares de las plantas, especialmente en frutas cítricas como la naranja, y su capacidad gelificante la convierte en un ingrediente vital en la industria alimentaria. En Santander, Colombia, la producción de naranja es fundamental para la economía agrícola, generando grandes cantidades de residuos, principalmente cáscaras, que no son gestionados adecuadamente, lo que provoca problemas ambientales como contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, la cáscara de naranja es rica en pectina, lo que representa una oportunidad para desarrollar alternativas sostenibles. La extracción de pectina mediante hidrólisis ácida puede aprovechar estos residuos, y es necesario investigar su calidad y funcionalidad en productos como mermeladas, comparándola con la pectina industrial.

Este proyecto empleará la técnica de hidrólisis ácida con ácido clorhídrico para extraer pectina de cáscara de naranja bajo condiciones controladas: 40 minutos de calentamiento, temperatura de secado de 57 °C y un pH de 2.5. Se evaluarán las propiedades del biopolímero obtenido mediante parámetros como humedad, contenido de cenizas, grado de esterificación, acidez libre, peso equivalente y metoxilo. Finalmente, se caracterizará la pectina extraída mediante espectrofotometría infrarroja y se evaluará su funcionalidad en la elaboración de

mermeladas, comparando sus propiedades fisicoquímicas y sensoriales con las de una mermelada industrial.

INTRODUCCIÓN

La pectina es un polisacárido estructural presente en las paredes celulares de las plantas, especialmente en frutas cítricas como la naranja y la piña. Su capacidad gelificante la convierte en un ingrediente esencial en la industria alimentaria, proporcionando textura, consistencia y estabilidad a productos como mermeladas. En la actualidad, hay un creciente interés por desarrollar procesos sostenibles que aprovechen residuos agroindustriales, impulsando la búsqueda de alternativas que generen valor agregado y reduzcan el impacto ambiental. La extracción de pectina a partir de cáscaras de frutas representa una solución ecológica y económicamente viable. Este proyecto de investigación empleó la técnica de hidrólisis ácida con ácido clorhídrico bajo condiciones controladas: 40 minutos de calentamiento, temperatura de secado de 57 °C y un pH de 2.5, para extraer pectina de cáscara de naranja. Las propiedades del biopolímero obtenido se evaluaron mediante parámetros como humedad, contenido de cenizas, grado de esterificación, acidez libre, peso equivalente y metoxilo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En Santander, la producción de naranja es crucial para la economía agrícola, con 18,760 hectáreas cultivadas. Sin embargo, esta actividad genera grandes cantidades de residuos, principalmente cáscaras, que no son adecuadamente gestionados, causando contaminación y emisiones de gases de efecto invernadero.

La cáscara de naranja es rica en pectina, un polisacárido con propiedades útiles en diversas industrias. La extracción de pectina mediante hidrólisis ácida ofrece una alternativa sostenible para aprovechar estos residuos. Es fundamental investigar la calidad y funcionalidad de esta pectina en productos como mermeladas, comparándola con la pectina industrial. Esta investigación busca valorizar los residuos de naranja, reducir el impacto ambiental y promover prácticas sostenibles en el sector agroindustrial.

METODOLOGÍA

Caracterización fisicoquímica de la cáscara de piña y naranja. Las muestras de las cáscaras de piña y naranja fueron pulverizadas para la caracterización fisicoquímica que permitirá conocer la composición química y nutricional, esta se realiza mediante diferentes métodos.

Elaboración de la mermelada. El procesamiento de la mermelada se realizó con la pectina extraída de la cáscara de naranja y comparar con la comercial y Comparar las propiedades físicoquímica entre la mermelada natural extraída y la mermelada comercial para determinar la calidad, aceptación.

BIBLIOGRAFÍA

RAMÍREZ D, Claudia. Evaluación de la extracción de flavonoides a partir de la cáscara de naranja (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América.p.111.2020.

[Consultado: 12 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8180/1/6151508-2020-2-IQ.pdf>

Morales Ruiz, J. E. (2016). Sustitución parcial en la mermelada de mora *Rubus glaucus* y mermelada de guayaba *Psidium guajava* L. con pulpa de sambo *Cucúrbita ficifolia*. Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Agroindustrial. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, Ibarra, Ecuador.

AGRONEWS Castilla y León. (2022). La naranja (*Citrus sinensis*). [Consultado: 17 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.agroneWSCastillayLeon.com/>

Meñaca Villani, CA, Cerón, RF y Mera, JM (2010). Evaluación de la calidad de las pectinas cítricas obtenidas a partir de las cáscaras de naranja, de las variedades Valencia y Común, en estado de maduración grado cinco (5). Universidad Nacional Abierta ya Distancia (UNAD), Popayán.

Tovar Arce, Alaska (2017). Valorización integral de cáscaras de naranja mediante extracción de pectina y elaboración de carbón activado. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, SC, Santiago de Querétaro.

EVALUACIÓN DEL ALGINATO DE SODIO Y ALOE VERA COMO RECUBRIMIENTOS PARA LA CONSERVACIÓN POSCOSECHA DE LA POMARROSA (*Syzygium malaccense*).

Kimberly Susana Lerma Niño¹, Andrés Gilberto Rueda Jaimes², Nora Milena Ortiz García²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es desarrollar un método de conservación para el mesocarpio de pomarrosa (*Syzygium malaccense*) mediante el uso de compuestos naturales como el alginato de sodio y el aloe vera, con el fin de aprovechar sus propiedades funcionales y prolongar la vida útil del fruto. Para determinar las condiciones óptimas de conservación, se realiza una caracterización microbiológica y fisicoquímica del extracto del mesocarpio de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas (NTC), evaluando parámetros como pH, acidez, contenido de sólidos solubles(°Brix), entre otros. Además, se estudian las condiciones de temperatura y tiempo que permiten una mejor estabilidad del fruto, preservando sus propiedades nutricionales y organolépticas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La pomarrosa (*S. malaccense*), es una fruta exótica con diferentes propiedades medicinales y gastronómicas, sin embargo, es poco aprovechada y comercializada, el árbol de pomarrosa tiene una tasa de crecimiento alta y es abundante en regiones tropicales y húmedas como la ciudad de Barrancabermeja, el fruto es producido cada cuatro meses, pero al no ser aprovechados y/o conservados, producen olores fuertes y la aparición de insectos como las avispas y abejas que pueden

ser un peligro para los peatones. Por consiguiente, se hace necesario realizar una estrategia que permita el aprovechamiento de este fruto para la disminución de esta problemática en los lugares donde se siembra el árbol, teniendo en cuenta la técnica agroindustrial para la conservación de materias primas como la pomarrosa.

El presente proyecto fortalece las competencias científicas y comunicativas a través de la evaluación de las propiedades fisicoquímicas del fruto, con un enfoque principal en su conservación. La pomarrosa, al ser un fruto de producción abundante y con propiedades medicinales como su capacidad antioxidante, se presenta como una opción viable para el desarrollo de estrategias de conservación que prolongan su vida útil y mantienen sus cualidades nutricionales. El desarrollo de esta investigación contribuye a la solución de problemáticas globales como el desperdicio de alimentos, al promover el aprovechamiento integral del fruto mediante procesos de transformación que eviten su deterioro. A su vez, se favorece la salud al conservar compuestos bioactivos esenciales en productos derivados. Finalmente, se produce un impacto económico gracias a la posibilidad de comercializar diferentes productos como el vino, mermelada, compota y te de pomarrosa aportando al emprendimiento.

METODOLOGÍA

La metodología del presente proyecto es de tipo cuantitativa y se desarrolla en las siguientes fases:

1: Caracterización fisicoquímica del fruto de pomarrosa: Antes del recubrimiento, se realizarán análisis del índice de acidez, pH, densidad y concentración de azúcares reductores para establecer las propiedades iniciales del fruto.

2: Evaluación de formulaciones de recubrimiento: Se llevarán a cabo pruebas con diferentes formulaciones de recubrimiento utilizando alginato de sodio y aloe vera, aplicadas al fruto de pomarrosa, para determinar la efectividad de cada mezcla.

3: Evaluación del tiempo de vida media del fruto: Se realizarán pruebas microbiológicas y análisis de las características fisicoquímicas del fruto después de haber sido recubierto, con el fin de evaluar su durabilidad y calidad a lo largo del tiempo.

RESULTADOS

Los resultados que se tiene por el momento son los parámetros fisicoquímicos del fruto antes de ser recubierto, obteniéndose un índice de acidez de (0,46), un pH de (3,67), densidad (1.02g/mL), sólidos solubles (8,5°Bx), alcohol (0%) y azúcares reductores arrojó un valor por encima del rango, lo que muestra una alta concentración de azúcares reductores.

CONCLUSIONES

Los análisis fisicoquímicos realizados en el mesocarpio del fruto de pomarrosa revelaron

un carácter ácido, evidenciado por su valor de pH e índice de acidez. Además, se observó una alta concentración de sacarosa, medida en grados Brix, lo que sugiere que estos componentes pueden ser aprovechados como un valioso aporte nutricional en la elaboración de subproductos.

BIBLIOGRAFÍA

Brione, J. (2020). RECUBRIMIENTO COMESTIBLE DE QUITOSANO Y ALOE VERA PARA CONSERVACIÓN DE LA POMARROSA MALAYA (*Syzygium malaccense*) A TEMPERATURA CONTROLADA.

Md Nor, S., & Ding, P. (2020). Trends and advances in edible biopolymer coating for tropical fruit: A review. In Food Research International (Vol. 134). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.10928>

Arroyo, B. J., Bezerra, A. C., Oliveira, L. L., Arroyo, S. J., Melo, E. A. de, & Santos, A. M. P. (2020). Antimicrobial active edible coating of alginate and chitosan add ZnO nanoparticles applied in guavas (*Psidium guajava* L.). Food Chemistry, 309. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125566>

PIÑA-BARRERA, A. M. et al. (2021). Recubrimiento comestible a base de alginato en combinación con eugenol nano encapsulado y su efecto conservador en la vida útil de jitomate (*Solanum lycopersicum*). <http://biotecnia.unison.mx>

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE UNA CONFITURA A PARTIR DE CÁSCARAS DE NARANJA (*CITRUS SINENSIS*).

Mariana Ávila López¹, Júlio Rafael Rodríguez Zayas¹, Daniel Augusto Buitrago Ibañez²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

Resumen

Este proyecto se enfoca en el aprovechamiento de la pomarrosa (*S. malaccense*), una fruta exótica con potencial medicinal y gastronómico, que enfrenta problemas de comercialización y conservación. Se propone desarrollar estrategias agroindustriales para mitigar estos inconvenientes, siguiendo una metodología cuantitativa y se divide en tres fases: caracterización fisicoquímica del fruto, evaluación de formulaciones de recubrimiento con alginato de sodio y aloe vera, y análisis del tiempo de vida media del fruto tras el recubrimiento. Se espera establecer un protocolo para la elaboración de cáscaras de naranja confitadas, optimizando insumos y técnicas. Las formulaciones con jarabe de sacarosa podrían ofrecer mayores valores de sólidos solubles totales (°Brix) y mejor aceptación sensorial.

INTRODUCCIÓN

Los subproductos de cítricos, especialmente la cáscara de naranja (*Citrus sinensis*), contienen compuestos bioactivos como flavonoides, pectina, carotenoides y aceites esenciales (D-limoneno), que aportan propiedades antioxidantes. Estos compuestos pueden variar en función de diferentes variables como la temperatura, humedad, pH o acidez, por esto la evaluación fisicoquímica y sensorial es necesaria para garantizar el cumplimiento de normativas y la calidad del producto final (ONU, 2024; Amar & Betancur, 2020; Piqueras, 2019; Pacheco Carrera, 2024). Por otro lado, la

valorización de subproductos promueve el aprovechamiento de residuos al minimizar impactos ambientales y generar beneficios económicos. Del mismo modo, los métodos analíticos y estandarización de productos permiten caracterizar cada etapa y validar las propiedades minimizando riesgos de calidad en el producto final (Bacca et al., 2024; Serrano, 2021).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El manejo de residuos orgánicos derivados de la agroindustria, como las cáscaras de naranja, plantea desafíos ambientales y de gestión (ONU, 2024). En Colombia, la producción de naranjas genera residuos significativos, siendo las cáscaras un subproducto relevante de las 230,000 toneladas anuales de fruta procesada (Amar & Betancur, 2020). La elaboración de confituras a partir de cáscaras de naranja se propone como una alternativa para valorizar estos subproductos. Para ello, es necesario

establecer protocolos de elaboración precisos y determinar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del producto final (Piqueras, 2019). Estos análisis permiten la factibilidad técnica y el cumplimiento de los requisitos de calidad para su comercialización.

METODOLOGÍA

Tipo de investigación mixta, se aplica un diseño factorial 2×2, variando dos tipos de edulcorantes (miel invertida de panela y jarabe de sacarosa) y aplicando dos métodos uno por líquido de gobierno y otro por caramelización. La variable de medición serán sólidos solubles totales (°Brix) utilizando un refractómetro, actividad de agua (Aw) para estimar la estabilidad microbiológica, análisis sensorial mediante una prueba de aceptación sensorial, evaluando atributos como color, aroma, textura, sabor y aceptación general y el análisis de datos se realizará por gráficas de interacción entre variables.

RESULTADOS

Se espera establecer un protocolo de elaboración para cáscaras de naranja confitadas, variando insumos y técnicas, que permita obtener un producto con características fisicoquímicas y sensoriales óptimas. Se anticipa que las formulaciones que incluyan jarabe de sacarosa presenten mayores valores de sólidos solubles totales (°Brix) y una mejor aceptación sensorial, gracias a la familiaridad del consumidor con estos ingredientes y su efecto positivo en las características organolépticas. Además, se prevé que estas formulaciones cumplan con los requisitos establecidos para confituras, en términos de contenido de sólidos solubles, acidez y estabilidad microbiológica.

CONCLUSIÓN

Se prevé que la implementación del protocolo de elaboración para cáscaras de naranja confitadas permita obtener un producto con características fisicoquímicas y sensoriales altamente deseables para la mayoría de los consumidores. Las formulaciones que emplean jarabe de sacarosa podrían presentar mayores

valores de sólidos solubles totales (°Brix) y una mejor aceptación sensorial, gracias a la familiaridad del consumidor con estos ingredientes y su impacto positivo en las características organolépticas.

BIBLIOGRAFÍA

Amar, C., & Betancur, L. (2020). Estudios sobre residuos agroindustriales en Colombia. Pacheco Carrera, F. (2024).

Aprovechamiento de la cáscara de naranja americana (*Citrus sinensis*) en la elaboración de una jalea. 5(4), 3641-3664.

Pacheco Carrera, F. (2024). Valorización de subproductos de la naranja y su aplicación en la industria alimentaria.

Piqueras, P. (2019). Propiedades bioactivas de compuestos en cítricos.

Bacca, A. J., Vásquez García, A., Rodríguez, I., & España Muñoz, J. (2024). El potencial de los compuestos bioactivos de residuos de frutas y verduras en la industria alimentaria: Una revisión. *Revista de Ciencias*, 27(2).

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRANSESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE PALMA (ELAEIS GUINEENSIS) CATALIZADA CON CaO.

Paola Andrea Murillo Patiño¹, Andrés Gilberto Rueda Jaimes², Nora Milena Ortiz García²

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

INTRODUCCIÓN

La producción de biodiesel ha ganado relevancia en las últimas décadas como una alternativa sostenible frente a los combustibles fósiles. Uno de los métodos más utilizados para su elaboración es la transesterificación de aceites vegetales, un proceso que convierte triglicéridos en metil ésteres, los principales componentes del biodiesel. En este contexto, el aceite de palma se presenta como una materia prima atractiva debido a su abundancia y alto contenido de triglicéridos.

Tradicionalmente, los catalizadores homogéneos, como hidróxido de potasio (KOH) e hidróxido de sodio (NaOH), se han empleado en la transesterificación, pero su uso plantea retos medioambientales y económicos. Por ello, la investigación actual se enfoca en catalizadores heterogéneos que sean más sostenibles y fáciles de recuperar. En este sentido, el óxido de calcio (CaO) derivado de cáscaras de huevo representa una opción prometedora por su alta actividad catalítica, bajo costo y origen renovable, además de contribuir al reciclaje de residuos agroindustriales. Este proyecto tiene como objetivo evaluar las condiciones de transesterificación del aceite de palma catalizada con CaO extraído de cáscaras de huevo, con el fin de escoger las mejores condiciones en la relación molar y concentración de catalizador.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La dependencia mundial de los combustibles fósiles ha generado serias preocupaciones ambientales, económicas y sociales, debido a su impacto negativo en el cambio climático y su disponibilidad limitada. En este contexto, el biodiesel se presenta como una alternativa sostenible, siendo un biocombustible producido a partir de aceites vegetales o grasas animales. Sin embargo, los métodos tradicionales de producción de biodiesel enfrentan desafíos significativos, como el uso de catalizadores homogéneos que generan residuos difíciles de manejar y aumentan los costos de producción.

El aceite de palma se destaca como una materia prima viable para la producción de biodiesel, gracias a su alta disponibilidad y rendimiento. Para mejorar la sostenibilidad del proceso, es fundamental emplear catalizadores heterogéneos que sean económicos, eficientes y respetuosos con el medio ambiente. En este sentido, el óxido de calcio (CaO) obtenido a partir de cáscaras de huevo representa una opción prometedora, ya que permite aprovechar un residuo orgánico abundante, reduce el impacto ambiental y fomenta prácticas más sostenibles. Por lo tanto, esta investigación busca responder la pregunta: ¿Cuáles son las condiciones óptimas de relación molar metanol:aceite y concentración de CaO en la transesterificación del aceite de palma?

METODOLOGÍA

La metodología del presente proyecto es de tipo cuantitativa y se llevará a cabo en tres fases:

Obtención del CaO: Se obtendrá óxido de calcio (CaO) a partir de cáscaras de huevo mediante el método de calcinación. Además, se extraerá el aceite de semilla de palma, comparando los métodos de extracción Soxhlet y presión mediante extrusora.

Evaluación de condiciones: Se evaluarán las condiciones de relación molar aceite:metanol y concentración de catalizador en la reacción de transesterificación del aceite de palma, utilizando un diseño experimental para identificar las condiciones óptimas.

Caracterización fisicoquímica: Se realizará la caracterización fisicoquímica del producto de la transesterificación, analizando el índice de acidez, la densidad y realizando pruebas para determinar el contenido de ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos hasta el momento muestran un porcentaje de rendimiento de extracción de aceite por método de presión por extrusora de 42.27%, se espera en resultados futuros comparar con el método de extracción Soxhlet para finalmente evaluar las condiciones óptimas en la reacción de transesterificación.

CONCLUSIONES

La evaluación de las condiciones de transesterificación del aceite de palma utilizando CaO derivado de cáscaras de huevo demuestra tanto viabilidad técnica como de sostenibilidad ambiental. El CaO presenta una alta actividad catalítica, lo que se traduce en

una reducción significativa en los tiempos de reacción, incrementando así la productividad del proceso de transesterificación.

El aceite de palma, por su alta eficiencia térmica, se posiciona como una fuente de energía potencialmente sostenible y económicamente beneficiosa. Por lo tanto, se prevé que el rendimiento del proceso de transesterificación sea elevado bajo las condiciones previamente establecidas.

BIBLIOGRAFÍA

Erchamo, Y. S., Mamo, T. T., Workneh, G. A., & Mekonnen, Y. S. (2021). Improved biodiesel production from waste cooking oil with mixed methanol-ethanol using enhanced eggshell-derived CaO nano-catalyst. *Scientific Reports*, 11, 6708. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86062-z>

Lee, S. L., Wong, Y. C., Tan, Y. P., & Yew, S. Y. (2015). Transesterification of palm oil to biodiesel by using waste obtuse horn shell-derived CaO catalyst. *Energy Conversion and Management*, 93, 282-288. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2014.1.005>

Mosarof, M., Kalam, M., Masjuki, H., Ashraful, A., Rashed, M., Imdadul, H., & Monirul, I. (2015). Implementation of palm biodiesel based on economic aspects, performance, emission, and wear characteristics. *Energy Conversion and Management*, 105, 617-629. <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2015.08.020>.

INFLUENCIA DEL CUAJO Y TIPO DE FRUTA SOBRE LA VIDA ÚTIL Y LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS, SENSORIALES Y TEXTURALES DEL QUESO PETIT-SUISSE

Maria Cristina Díaz Rodríguez¹, Laura Melisa Méndez Rodríguez¹

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

Resumen

Este proyecto busca mejorar la formulación del queso Petit-Suisse, originario de Normandía, Francia, para aumentar su presencia en el mercado colombiano. Se propone incorporar frutas tropicales como guayaba, fresa y maracuyá, enriqueciendo su perfil nutricional y sensorial. La metodología incluye análisis físicoquímicos y microbiológicos para garantizar la calidad del producto, así como la evaluación del impacto de las frutas en sus características sensoriales. Se espera que los resultados mejoren la aceptación del queso y aumenten su valor en el sector alimentario, respondiendo a la demanda de opciones más saludables y diversas.

INTRODUCCIÓN

A pesar de su nombre, el queso Petit-Suisse no se originó en Suiza, sino en Normandía (Francia), donde un empleado suizo propuso enriquecer la cuajada con nata, dando lugar a este queso fresco, cremoso y de sabor ligeramente ácido. Su versatilidad lo hace ideal para el consumo directo o acompañado de mermeladas, frutas o miel. Además de sus cualidades sensoriales, el Petit-Suisse constituye una excelente matriz alimentaria para la incorporación de ingredientes funcionales como probióticos, prebióticos y frutas ricas en antioxidantes, lo que incrementa su valor nutricional. Su alta aceptación, especialmente entre el público infantil, lo posiciona como un producto de gran potencial en el mercado, abriendo oportunidades para

investigaciones orientadas a evaluar su competitividad e innovaciones posibles.

El objetivo de este estudio es llevar a cabo una correcta formulación del queso Petit-Suisse, garantizando su calidad a través de análisis físicoquímicos (humedad, pH, acidez, sinéresis, actividad de agua, textura y contenido de cenizas) y análisis microbiológicos. Asimismo, se evaluará el impacto de la incorporación de guayaba, fresa y maracuyá, frutas seleccionadas por su alto contenido nutricional, considerando las características sensoriales (sabor, textura, olor, apariencia y color) del producto final. Este trabajo no solo busca perfeccionar la técnica de producción, sino también explorar nuevas variantes que enriquezcan las propiedades funcionales y sensoriales del Petit-Suisse, contribuyendo así a su valor agregado en el sector alimentario.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La creciente demanda de productos alimenticios de alta calidad también se refleja en la fabricación de quesos. Esta industria ha logrado perfeccionarse con el tiempo, adaptándose a las exigencias culinarias actuales. En Colombia, se produce una interesante variedad de quesos de pasta hilada, como el doble crema, de mano, pera, quesillo y siete cueros, entre otros. La agroindustria ha desempeñado un papel clave

en esta evolución, aportando avances tecnológicos y mejoras en los procesos productivos que permiten cumplir con los estándares de calidad exigidos. se plantea la necesidad de incrementar y diversificar la presencia del queso Petit-Suisse en el mercado colombiano. Esto requiere innovar en su formulación y presentación, adaptándolo a los gustos del consumidor actual y potenciando su perfil nutricional y sensorial mediante la incorporación de frutas tropicales como la guayaba, fresa y maracuyá.

METODOLOGÍA

La investigación corresponde al proceso de elaboración de queso petit-suisse que se realizó en las plantas agroindustriales de la escuela de Ingeniería Agroindustrial, se realizaron las pruebas fisicoquímicas en el laboratorio de agua en el Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ (Colombia, Barrancabermeja, Santander).

Primeramente, se debe filtrar la leche cruda y luego llevarla a fuego medio hasta que alcance una temperatura de 60 - 65°C después de que haya alcanzado esa temperatura se lleva inmediatamente a un choque térmico para bajar la temperatura hasta alcanzar entre 40 - 45°C para adicionar 1ml de cuajo, revolver, tapar y dejar reposar por 30 minutos. Mientras la temperatura baja se va realizando el lavado y picado de la fruta (guayaba, fresa y extraer el zumo del maracuyá). Ya pasada la media hora se debe cortar el cuajo y dejar reposar 10 minutos, luego de ese tiempo el cuajo se pasará por un colador y una manta para escurrir la mayor cantidad de lacto suero para luego llevarlo a la batidora. Por otro lado, llevar la fruta a la licuadora para llevar a una olla con 2 cucharadas de azúcar para calentar a fuego medio durante unos 5 - 6 minutos, apartar del

fuego y dejar reposar. Para finalizar se incorpora el queso con el almíbar para realizar la mezcla de los ingredientes y luego envasar para llevar a refrigerar. Se evaluó la calidad del producto mediante análisis fisicoquímico como pH, acidez, actividad de agua, humedad, sinéresis, textura y cenizas. También se realizarán análisis microbiológicos y sensoriales, se ha decidido utilizar el método afectivo; prueba de preferencia pareada.

RESULTADOS

Las tres formulaciones para el queso Petit-Suisse es 100% de leche, 0.1% de cuajo, 30.0% de fruta y 3.0% de azúcar. Los siguientes resultados del análisis fisicoquímico son: La cantidad de humedad en cada tratamiento de queso petit-suisse, los valores oscilan entre 30.6% para la formulación 2 (F2) de queso Petit-Suisse con fresa, 45.2% para la formulación 1 (F1) de queso Petit-Suisse con maracuyá y 34.8% para la formulación 3(F3) de queso Petit-Suisse con guayaba. En cuanto los valores de pH son 6.22 para el queso Petit-Suisse con maracuyá y para el queso Petit-Suisse con fresa y con guayaba tuvo un valor de 4.00. La acidez titulable de (F1) es 1.95 es algo superior a diferencia de (F2) que es 0.30 y (F3) que es 0.24 cuyo valor de acidez es bastante inferior. En los resultados de sinéresis se observó presencia de separación de fases con expulsión de líquido hacia la superficie desde los primeros 7 días, al término de día 29 se percibió mayor actividad de sinéresis. Las tres formulaciones de queso Petit-Suisse tienen una actividad de agua muy similar, ya que se caracteriza por una alta actividad de agua (>70%), (F1) 0.91%, (F2) 0.90% Y (F3) 0.91%. En los resultados de textura los quesos frescos presentan una firmeza de tal manera que puedan fracturarse con facilidad, como es el

caso observado para Petit-Suisse formulados en esta investigación.

REFERENCIAS

Morales-Cortés, V. I., Domínguez-Soberanes, J., Hernández-Lozano, L. C., Licón, C. C., Estévez-Rioja, A., & Peralta-Contreras, M. (2023). Sensory characterization of functional guava symbiotic petit cheese product. *Heliyon*, 9(11), e21747. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e2177>

Mattiello da Silva, E. R., Bueno, P. F., Badia, V., Polmann, G., Bagatini, L., Cavaleiro, D., & Rigo, E. (2021). Effect of fat and thickener on physicochemical, textural and sensory properties of lactose-free Petit-Suisse cheese made from sheep milk. *Brazilian Journal of Development*, 7(9), 94372-94388. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-549>

Hurtado Romero, A., Zepeda Hernández, A., Uribe Velázquez, T., Rosales-De la Cruz, M. F., Raygoza Murguía, L. V., García-Amezquita, L. E., & García-Cayuela, T. (2023). Utilization of blueberry-based ingredients for formulating a synbiotic Petit Suisse cheese: Physicochemical, microbiological, sensory, and functional characterization during cold storage. *LWT - Food Science and Technology*, 183, Article 114955. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114955>

FORMULACIÓN DE UNA COMPOTA ARTESANAL DE POMARROSA (*Syzygium Jambos*) COMO INNOVACIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Deisy Jailenne Jaimes Villamizar¹, Stephanie Alejandra Vásquez Velaide¹

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI. - Escuela de Ingeniería Agroindustrial

INTRODUCCIÓN

La pomarroza (*Syzygium malaccense*), también conocida como manzana rosa, es una fruta tropical que, a pesar de su llamativa apariencia, exquisito aroma y propiedades nutricionales como actividad antioxidante, sigue siendo poco conocida y aprovechada en la industria alimentaria. Su consumo en estado fresco se ve limitado por su corta vida útil y la falta de productos derivados que maximicen su potencial, generando problemas debido a la acumulación de desechos como malos olores y aparición de vectores. Este proyecto tiene como objetivo principal el aprovechamiento de la pomarroza para la formulación de una compota artesanal, buscando no solo reducir su desperdicio, sino también ofrecer una alternativa saludable y deliciosa que valore los productos locales y fomente la sostenibilidad en su producción y consumo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La pomarroza (*S. malaccense*), es una fruta exótica en la cual estudios han reportado propiedades medicinales como antioxidantes y gastronómicas como el alto contenido en vitamina C, fibra y otros micronutrientes, a pesar de sus bondades, esta fruta es poco aprovechada y comercializada, el árbol de pomarroza es abundante en regiones tropicales y húmedas como es el caso del distrito especial de Barrancabermeja, el fruto es producido cada cuatro meses, pero al no

conocerse su potencial, su desperdicio es fuente olores fuertes y de aparición de insectos como los mosquitos, avispa y abejas que pueden ser un peligro para la comunidad. Por consiguiente, se hace necesario realizar una estrategia que permita su aprovechamiento para la disminución de esta problemática, teniendo en cuenta las prácticas de la tecnología en el procesamiento de alimentos para la transformación de materias primas como la pomarroza en productos alimenticios como la compota. Por lo tanto, se plantea la pregunta: ¿Cuál es la formulación óptima en la producción de una compota artesanal a base de pomarroza?

El presente proyecto fortalece las competencias científicas y comunicativas a través de la evaluación de las propiedades fisicoquímicas, además de ser viable al ser un fruto de producción abundante y por sus propiedades medicinales como antioxidante. El desarrollo de la investigación apunta a solucionar problemáticas globales como el desperdicio de los alimentos y el mejoramiento de la salud. Finalmente, se produce un impacto económico gracias a la posibilidad de comercializar la compota de pomarroza aportando así al emprendimiento.

METODOLOGÍA

La metodología del proyecto es de tipo cuantitativo y se realizará en las instalaciones del centro de investigaciones Santa Lucía y las Unidades Académicas Plantas

Agroindustriales, las fases del proyecto son: (1) Caracterización fisicoquímica del fruto, en donde se realizará análisis del índice de acidez, densidad, pH y concentración de azúcares reductores. (2) Formulación de la compota, evaluando diferentes concentraciones de los componentes. (3) Caracterización fisicoquímica y pruebas de aceptación. En donde se realizarán pruebas de índice de acidez, densidad, pH, concentración de azúcares reductores y una prueba de aceptación con un panel de consumidores potenciales del producto.

RESULTADOS

Hasta el momento se realizó la caracterización fisicoquímica del fruto, en donde se obtuvo un Índice de acidez = 0,46 mg KOH/100 g muestra; pH= 3,67; densidad = 1,02g/ml; °Brix = 8,5. Además de esto, se inició con la primera formulación de la compota, obteniéndose una textura y sabor adecuados, próximamente se espera evaluar otras formulaciones para de esta manera optimizar la producción de la compota.

CONCLUSIONES

Se evidencia en los resultados obtenidos hasta el momento que la pomarrosa tiene alto potencial de ser usado en productos alimenticios como la compota, obteniéndose un sabor y textura agradable, además de esto, se identifica un carácter ácido en el fruto, además de una concentración adecuada de sacarosa mediante el resultado de los grados Brix.

BIBLIOGRAFÍA

Garnica, A. et al. (2018). PRODUCCIÓN DE COMPOTA A PARTIR DE POMARROSA.

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de América. Mexico D.F.

Carpi, R.; Risco, B. (2021). Desarrollo de una compota con pomarrosa (*Syzygium samarangense*), con uvilla (*Physalis Peruviana*), y coco (*Cocos Nucífera*) para su aplicación en la repostería. Universidad de Guayaquil.

PAZMIÑ O J. (2017). Estudio de la Pomarrosa malaya (*Syzygium Malaccense*) y su aplicación en la Pastelería TESIS Gs 215

ARICA, Nazly BECERRA, Melissa. (2020). Polifenoles totales y actividad antioxidante de los extractos metanólico y etanólico del epicarpio de la pomarrosa (*Syzygium malaccense L*) Trabajo de grado para optar al título de Química y Farmacia Universidad de Guayaquil.

Chuchuca, C.; Matute, L. (2019). Elaboración de confituras y compotas con base en frutas cultivadas en la Amazonia Ecuatoriana para su aplicación en preparaciones gastronómicas de innovación. Universidad de Cuenca. Ecuador.

EVALUACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS FÍSICO (RUIDO, ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA) EN EL AMBIENTE EDUCATIVO DEL COLEGIO DIEGO HERNÁNDEZ DE GALLEGOS.

Ricardo Andrés Plata Lerma¹, Andreina Marcela Escobar Mejía¹, Yoleidys Romero Flórez¹, Milena Edelmira Aldana Avilés²

¹Semillero de Investigación Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - SI SISO. ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de Producción

Resumen

El estudio tuvo como objetivo evaluar y gestionar de manera integral los riesgos físicos en el entorno educativo del Colegio Diego Hernández de Gallegos en Barrancabermeja, enfocándose en tres variables clave: iluminación, ruido ambiental y temperatura, por su impacto en la salud, seguridad y rendimiento académico. Se realizaron mediciones de iluminancia con luxómetro según la Resolución 40150 de 2024 (RETILAP), identificando zonas con niveles inadecuados que causan fatiga visual y bajo desempeño. Para el ruido ambiental, se usó un sonómetro conforme a la Resolución 0627 de 2006, detectando niveles superiores a los 65 dBA, lo que afecta la concentración y salud auditiva. En cuanto a la temperatura, se registraron datos con termómetros y encuestas bajo la norma ISO 7730, revelando condiciones térmicas adversas que afectan el confort y el aprendizaje. Con base en los resultados, se propusieron acciones correctivas como controles de ingeniería, mejoras locativas, estrategias administrativas y campañas de sensibilización. También se utilizaron herramientas tecnológicas como simulaciones con Dialux y mapas de ruido para facilitar la toma de decisiones. El estudio concluye que una gestión integral de los riesgos físicos mejora significativamente la calidad del entorno escolar, haciéndolo más seguro, saludable y favorable para el aprendizaje.

Palabras clave: Iluminación, ruido, temperatura, confort ambiental, riesgo físico, entorno educativo.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como propósito diagnosticar, evaluar y proponer soluciones técnicas frente a los principales riesgos físicos que afectan el entorno educativo del Colegio Diego Hernández de Gallegos. Se centró en tres variables críticas: niveles de iluminación, niveles de presión sonora y condiciones térmicas. Cada una fue medida bajo normativas técnicas vigentes: la Resolución 40150 de 2024 para iluminación, la Resolución 0627 de 2006 para ruido ambiental y la norma ISO 7730 para confort térmico. La evidencia empírica recolectada permitió identificar desviaciones frente a los estándares exigidos, y con base en estos hallazgos, se estructuraron propuestas de intervención con criterios de viabilidad técnica, sostenibilidad y eficacia en seguridad y salud en el trabajo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y LA JUSTIFICACIÓN

El ambiente educativo influye directamente en el rendimiento académico y el bienestar físico y psicológico de estudiantes y docentes. Factores como el ruido excesivo, la iluminación inadecuada y las temperaturas extremas generan incomodidad, estrés, fatiga visual y auditiva, afectando los procesos de enseñanza

y aprendizaje. En el Colegio Diego Hernández de Gallegos, ubicado en Barrancabermeja, se identificaron niveles no conformes en estas tres variables, comprometiendo la seguridad y salud de la comunidad escolar. Ante esta situación y la falta de estudios integrales en instituciones educativas públicas, surge este proyecto con el propósito de evaluar las condiciones físicas del entorno escolar, comparándolas con la normativa nacional vigente (como la Resolución 02413 de 1979, NTC 2050 y Resolución 0886 de 2014). El estudio busca diseñar estrategias de mitigación y gestión que permitan construir entornos educativos más seguros, saludables y adecuados para el aprendizaje, aportando información técnica clave para la toma de decisiones.

METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación aplicada con enfoque descriptivo y cuantitativo, orientada a evaluar las condiciones de los factores de riesgo físico y proponer medidas de intervención adecuadas, empleando un diseño de campo, lo que permitió recolectar datos directamente en las instalaciones del colegio. La población y muestra estuvo conformada por las distintas áreas del Colegio Diego Hernández de Gallegos (aulas, oficinas, entre otras) y su comunidad educativa (estudiantes, docentes y personal administrativo). La muestra incluyó 11 áreas específicas para la medición de ruido e iluminación, y las aulas para la evaluación de la temperatura. Se utilizaron instrumentos de medición como luxómetros para evaluar la iluminación, sonómetros para el ruido y termómetros digitales para la temperatura. Además, se aplicaron listas de chequeo, encuestas de percepción y observación directa para complementar la información recopilada.

RESULTADOS

Se identificaron deficiencias de iluminación en siete áreas del colegio, presentando niveles de iluminancia por debajo de lo recomendado, mientras que en tres zonas se detectó exceso de luz que provocaba deslumbramiento. En relación con el ruido, varias aulas superaron los 65 dBA permitidos para entornos escolares, lo que resalta la urgencia de implementar acciones correctivas. Respecto a la temperatura, se evidenciaron condiciones térmicas superiores al umbral de confort, especialmente durante los periodos de mayor exposición solar.

Como respuesta a estos hallazgos, se propusieron medidas de control de tipo ingenieril, organizacional y de sensibilización, todas con un enfoque preventivo para mejorar las condiciones del entorno educativo.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian condiciones ambientales que podrían afectar la salud, el bienestar y el desempeño de la comunidad educativa del Colegio Diego Hernández de Gallegos. Se detectaron niveles de ruido superiores a los recomendados en espacios como aulas y pasillos, intensidades lumínicas inadecuadas en varias zonas (por exceso o deficiencia), y temperaturas internas que generan incomodidad térmica. Si bien algunas mediciones se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, otras superan o no alcanzan los estándares permitidos, lo que resalta la necesidad de implementar intervenciones específicas para garantizar el cumplimiento legal y mejorar el entorno escolar. La evaluación conjunta de los tres factores de riesgo físico –ruido, iluminación y temperatura– permitió una visión integral de las condiciones del colegio, facilitando la

priorización de acciones preventivas y correctivas en beneficio de estudiantes y personal educativo.

REFERENCIAS

¿Cómo debe ser la iluminación en un colegio?
- Luz y Color 2000 [Anónimo]. Luz y Color 2000 | Proyectos de iluminación [página web]. [Consultado el 25, mayo, 2024]. Disponible en Internet:

<https://www.luzycolor2000.com/noticias/iluminacion-colegio/>.

CONFORT TÉRMICO: Clave para el Rendimiento Académico [Anónimo]. Efitronic [página web]. [Consultado el 17, octubre, 2024]. Disponible en Internet:

<https://efitronic.com/confort-termico-en-el-rendimiento-academico/#:~:text=Las%20condiciones%20t%C3%A9rmicas%20inadecuadas%20pueden,el%20desarrollo%20de%20los%20estudiantes>

Lámpara LED Eco Power 50W E27 - Internacional de Eléctricos Iluminación S.A.S. [Anónimo]. Internacional de Eléctricos Iluminación S.A.S. [página web]. [Consultado el 25, mayo, 2024]. Disponible en Internet:

<https://interelectricos.com.co/bombillos-led-y-tubos-led/27/bombillo-led-eco-power-50w-e27>

LESKOW, Estefania Coluccio. Temperatura - Concepto, escalas, medicina, tipos y ejemplos. Concepto [página web]. (7, abril, 2019). [Consultado el 23, septiembre, 2024]. Disponible en

Internet: <https://concepto.de/temperatura/>

Munive Álvarez, José Martin. Calidad de la iluminación en las aulas de clase en una

Institución de Educación Superior | Investigación e Innovación en Ingenierías. Revistas Científicas Universidad Simón Bolívar [página web]. [Consultado el 28, junio, 2024]. Disponible en Internet:

https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/inovacioning/article/view/3409/4614#content/contributor_reference_1

DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES CUERPO ENTERO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA COOPERATIVA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS MÚLTIPLES DEL DISTRITO BARRANCABERMEJA

Iván Darío Cristancho Merchán¹, Manuel Mauricio Mont López¹,

¹Semillero de Investigación en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - SI SISO, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

Resumen

En la actualidad el transporte público es un servicio indispensable para la calidad de vida, no es posible potenciar el bienestar de los habitantes de las urbes actuales sin tener resueltos sus problemas de movilidad. La presente investigación tiene como objetivo determinar la exposición a vibraciones cuerpo entero en los conductores de la empresa Cooperativa de Transporte y Servicios Múltiples COTSEM LTDA. del Distrito Barrancabermeja a través, de los criterios emitidos por la norma ISO 2631 y de esta forma llevar a cabo la emisión de recomendaciones de intervención para el mejoramiento de las condiciones del lugar de trabajo. Se llevó a cabo el método de investigación no experimental ya que se observaron fenómenos tal como se dan en su contexto natural, donde los datos se recolectaron en un solo momento. El av general que se obtuvo dentro del proceso es de $0,613 \text{ m/s}^2$ el cual si lo comparamos el av general de $0,613 \text{ m/s}^2$ con el límite del nivel de acción corregido para nueve horas que es de $0,4083 \text{ m/s}^2$ se observa que se encuentra por encima de este valor. Es decir, dentro de los criterios de la ACGIH el av general se encuentra dentro de la zona de precaución donde hay un riesgo potencial, ya que este av general se encuentra por encima del valor límite que da lugar a una acción (NA), pero no supera el nivel máximo permitido (TLV). En conclusión, el ambiente y las circunstancias de trabajo son los determinantes de las

vibraciones, presentar niveles de vibración por encima del límite de las vibraciones que dan lugar a una acción prueba que aun estando dentro de los valores estandarizados por la norma, no se exime por completo al trabajador del riesgo, ya que dentro del desarrollo de sus funciones debe seguirse exponiendo a estas vibraciones cuerpo entero y la exposición constante a estas vibraciones podría llevar a problemas de salud a largo plazo, por lo tanto, se deben considerar siempre la aplicación de acciones de mejora constantemente que promuevan el cuidado de la salud del trabajador.

Palabras clave: Autobuses, conductores, transporte público, vibraciones cuerpo entero.

INTRODUCCIÓN

El transporte público desempeña un papel fundamental en la calidad de vida de las ciudades, ya que miles de personas dependen diariamente de taxis, buses y microbuses para movilizarse hacia sus lugares de trabajo y estudio. No obstante, este servicio también implica riesgos para la salud de los conductores, siendo uno de los más relevantes la exposición a vibraciones mecánicas. Este estudio se enfoca en la caracterización de las condiciones laborales de los conductores del transporte público en Colombia, a través de visitas de campo y mediciones higiénicas utilizando un vibrómetro. El objetivo principal

es cuantificar los niveles de vibración de cuerpo entero a los que están expuestos estos trabajadores, así como identificar los factores de riesgo asociados, como el tipo de vehículo, la superficie de rodamiento y la velocidad de operación. Con base en los hallazgos, se busca formular recomendaciones técnicas y preventivas que contribuyan a mejorar la seguridad laboral de los conductores y a reducir la incidencia de enfermedades profesionales relacionadas con la exposición prolongada a vibraciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Durante el desarrollo de sus funciones laborales, los conductores están expuestos a diversos riesgos físicos, entre los cuales se destacan las vibraciones mecánicas. La conducción de vehículos representa una actividad que puede afectar significativamente la salud y el confort de los trabajadores, debido a la exposición del cuerpo humano a vibraciones generadas por múltiples fuentes. Estas incluyen el contacto del neumático con las irregularidades de la calzada, los componentes internos del motor, el sistema de escape de gases y los elementos que conforman el sistema de transmisión, como la caja de cambios.

A pesar de su frecuencia, las vibraciones no suelen ser reconocidas con la importancia que merecen, en parte por el desconocimiento general sobre los efectos adversos que pueden causar en la salud del trabajador. Esta falta de atención genera problemas serios en el entorno laboral, ya que las vibraciones están presentes en numerosas actividades tanto laborales como domésticas, pero rara vez se consideran como factores de riesgo relevantes, a pesar de su potencial para

provocar múltiples alteraciones en el organismo.

En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los niveles de vibraciones de cuerpo entero a los que están expuestos los conductores de los buses de la empresa COTSEM Ltda?.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio de enfoque mixto. La dimensión cuantitativa se centra en la medición de los niveles de vibración a los que están expuestos los conductores, mientras que la dimensión cualitativa se enfoca en las descripciones necesarias para contextualizar y comprender el desarrollo de la práctica. El diseño metodológico corresponde a una investigación no experimental, en la cual se analiza una situación existente sin intervenir ni modificar las condiciones del entorno. Esto permite observar y evaluar las variables tal como se presentan de manera natural en el contexto laboral. Además, el estudio se desarrolla bajo un enfoque transversal, lo que implica que la recolección de datos se realizó en un único momento determinado, previamente establecido en el plan de investigación.

RESULTADOS

Se realizó la caracterización del ambiente laboral y las circunstancias de trabajo, dentro de la caracterización del ambiente se evidenció el proceso, las fuentes, la naturaleza de las vibraciones y los controles existentes; de las circunstancias de trabajo se desarrolló el lugar, los tiempos, los turnos y los elementos de protección personal disponibles. Tras la conformación del GES se logró efectuar 8 mediciones de vibraciones de las cuales se

obtuvieron los datos necesarios para realizar el perfil de exposición de los conductores.

El av general que se obtuvo dentro del proceso es de 0,613 m/s² el cual si se compara con el TLV corregido para nueve horas que es de 0,817 m/s² se observa que se encuentra por debajo de este valor, sin embargo, si ahora comparamos el av general de 0,613 m/s² con el límite del nivel de acción corregido para nueve horas que es de 0,4083 m/s² se observa que se encuentra por encima de este valor. De acuerdo al perfil de exposición se aplicó la jerarquía de controles a la fuente, el medio y el trabajador como propuesta de acciones de mejora para el desarrollo del trabajo.

CONCLUSIÓN

El ambiente y las circunstancias de trabajo son los determinantes de las vibraciones que de acuerdo a sus características influye en los niveles de vibración por las condiciones en las que se encuentra la carretera. Los conductores se encuentran expuestos a vibraciones cuerpo entero de 0,613 m/s² esta cantidad de vibraciones supera el valor límite que da lugar a una acción que para el período de nueve horas es de 0,4083 m/s², es decir, los conductores se encuentran dentro de la zona de precaución ya que el riesgo es potencial al estar entre el nivel de acción y el límite permisible. Presentar niveles de vibración por encima del valor de acción prueba que aun estando dentro de los valores estandarizados no se exime por completo al trabajador del riesgo ya que debe seguir su exposición y puede llevar a problemas de salud a largo plazo, por lo tanto, se deben considerar siempre la aplicación de acciones de mejora.

BIBLIOGRAFÍA

BRAVOMALO BOLAÑOS, Sarahí Svenka. Control del riesgo de vibraciones mecánicas en conductores en buses urbanos de la cooperativa 28 de septiembre del cantón Ibarra basado en la NTE INEN ISO 2631. tesis para ingeniero industrial. Ecuador. Universidad Técnica del Norte.2020.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL TRABAJO. Decreto 1072 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector trabajo. Bogotá: El Ministerio, 2015. FUNDACIÓN MAPFRE. Manual de higiene industrial. Cap. 10: Vibraciones. 1991. ISBN 84-7100-929-3. Madrid, España.

HENAO ROBLEDO, Fernando. Riesgos físicos I. ruido, vibraciones y presiones anormales. Bogotá D.C. Ecoe ediciones, 2012. ISBN 978-958-648-482-4.

SOLANO A., Tannia; ESCOBAR M., Lourdes. Determinación de la exposición ocupacional a vibraciones en cuerpo entero en conductores de autobús en una parte de la gran área metropolitana, Costa Rica. En: tecnología en marcha. Enero-marzo 2020. Vol. 33-1.

PROTOTIPO DE SISTEMA AUTOMATIZADO CON ARDUINO PARA LA MONITORIZACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL EN GALPONES AVÍCOLAS

José Eduardo Sánchez Arenilla¹, Andrés Mauricio Salinas Cala, Víctor, Julio Morales Rangel²

¹Semillero de Investigación en Neumática, Automatización y Robótica - SINAR, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar un prototipo de sistema automatizado para el monitoreo y control ambiental en galpones avícolas, utilizando la plataforma de hardware libre Arduino. Surge como respuesta a la necesidad de mejorar las condiciones de crianza de aves, especialmente pollos, con el fin de optimizar la productividad, garantizar el bienestar animal y reducir costos operativos. La propuesta se basa en tecnologías accesibles y de bajo costo, capaces de regular variables críticas como temperatura y humedad. Para ello, se integró un sensor DHT22 y un sistema de ventilación automatizado, gestionado por un microcontrolador Arduino programado para actuar en tiempo real según los datos recolectados. Se desarrolló un prototipo funcional a escala que simula las condiciones de un galpón, permitiendo validar el sistema mediante pruebas piloto. Los resultados demostraron su viabilidad como solución tecnológica efectiva, especialmente para pequeños y medianos productores, ofreciendo una alternativa económica, eficiente y escalable frente a los sistemas comerciales de automatización.

INTRODUCCIÓN

El sector avícola desempeña un importante rol en la seguridad alimentaria y en la economía de muchas regiones rurales, especialmente en comunidades con limitados recursos tecnológicos. Sin embargo, uno de los

principales desafíos en la producción de pollos de engorde es el control eficiente de las condiciones ambientales al interior de los galpones, especialmente la temperatura y la humedad, variables que inciden directamente en el bienestar animal, el rendimiento productivo y la prevención de enfermedades. En este contexto, el presente proyecto plantea el diseño e implementación de un sistema automatizado de bajo costo para la monitorización y control de dichas variables, utilizando tecnologías accesibles como sensores digitales, microcontroladores Arduino y mecanismos de actuación térmica e iluminación. La iniciativa surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la capacidad tecnológica local, fomentar la formación práctica en automatización y promover soluciones aplicables a pequeños productores rurales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En los programas tecnológicos del Instituto Universitario de La Paz se ha identificado que muchos galpones avícolas carecen de sistemas automatizados para regular las condiciones ambientales, lo cual genera entornos poco adecuados para la cría de pollos. La ausencia de monitoreo de variables como temperatura y humedad favorece el estrés térmico y la aparición de enfermedades, afectando la salud de las aves, reduciendo la productividad y aumentando los costos operativos. Para dar

respuesta a esta problemática, se plantea el diseño de un prototipo de galpón automatizado que incorpore sensores de temperatura y humedad, conectados a un microcontrolador Arduino y a un sistema de ventilación. Esta solución, basada en tecnología de bajo costo, busca optimizar las condiciones ambientales de forma eficiente, accesible y adaptable. Este proyecto se articula con la iniciativa Microrred Eléctrica AC Aislada, desarrollada por la Escuela de Ingeniería de Producción, con el fin de alimentar el sistema mediante energía fotovoltaica, asegurando una operación continua y autónoma conforme a los requerimientos técnicos del galpón.

METODOLOGÍA

A través del diseño e implementación de un sistema basado en la plataforma Arduino, se busca aplicar conocimientos tecnológicos y teóricos para monitorear y regular variables críticas como la temperatura y la humedad, mejorando así las condiciones de crianza de los pollos, su salud y la productividad del sector. El enfoque metodológico es experimental, ya que se desarrollarán pruebas en un entorno controlado para observar el comportamiento del sistema automatizado, recolectar datos y validar su funcionamiento. La metodología se estructura en tres fases, cada una con objetivos y actividades específicas.

En la primera fase, el objetivo es desarrollar un sistema de monitoreo ambiental utilizando sensores de temperatura y humedad conectados a un microcontrolador Arduino. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos científicas (Scopus, ScienceDirect, IEEE Xplore), se analizaron las tecnologías más utilizadas en sistemas de bajo costo para el control ambiental, y se elaboró un marco de referencia que describe las

consecuencias de la falta de regulación en galpones avícolas.

La segunda fase se enfoca en la implementación del sistema en tiempo real, con el fin de optimizar el entorno de cría y mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del proceso. Esta etapa incluyó la selección de sensores y módulos de activación de cargas monofásicas, el diseño de esquemas eléctricos y planos del galpón, así como la programación del microcontrolador para recolectar datos y activar los sistemas de respuesta automática ante cambios ambientales.

Finalmente, en la tercera fase se construyó un modelo funcional del galpón automatizado a escala, integrando sensores, microcontrolador y sistemas de ventilación. Se realizaron pruebas de funcionamiento para validar la precisión del sistema en la lectura de variables ambientales, y se documentaron los resultados obtenidos, permitiendo una retroalimentación técnica orientada a su mejora.

Este proyecto representa una alternativa tecnológica eficiente, económica y escalable para pequeños y medianos productores, al tiempo que contribuye a la sostenibilidad del sector avícola mediante soluciones accesibles y adaptadas a sus necesidades reales.

RESULTADOS

Se logró el diseño e implementación de un sistema automatizado basado en Arduino para la monitorización y control de la temperatura y humedad en galpones avícolas, se implementó un prototipo funcional que permite la medición en tiempo real de variables ambientales mediante sensores digitales y el control automático de condiciones internas del galpón, contribuyendo al mejoramiento de las

capacidades productivas en sistemas avícolas a pequeña escala.

Los resultados incluyen el fortalecimiento de capacidades científicas a través de la formación práctica de estudiantes, la producción de nuevo conocimiento aplicado mediante el diseño y validación del sistema, y la posibilidad de apropiación social del conocimiento por parte de pequeños productores avícolas. El prototipo cuenta con tecnología basada en microcontrolador Arduino Uno R3, sensor DHT22, módulo de relé, lámpara incandescente y extractor de aire; ofrece medición de temperatura y humedad en tiempo real, activación de actuadores bajo parámetros definidos, programación a través de Arduino IDE. Como trabajo futuro, se plantea la integración del sistema con fuentes de energía solar y conexión WiFi.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica permitió identificar tecnologías de automatización aplicadas en galpones avícolas, destacando el uso de sensores de temperatura y humedad, así como plataformas de bajo costo como Arduino. Además, se profundizó en el conocimiento sobre las afectaciones que pueden sufrir los animales cuando se crían en ambientes sin control de temperatura, humedad e iluminación, como el estrés térmico. A través del diseño e implementación de un prototipo funcional basado en Arduino, se logró monitorear en tiempo real las condiciones

ambientales dentro del galpón, regulando la temperatura y la humedad mediante la integración de sensores y sistemas de ventilación. Este desarrollo es una versión preliminar que permite afianzar los procesos de enseñanza-aprendizaje en programación y control mediante plataformas de bajo costo aplicadas a la producción avícola.

REFERENCIAS

Monk, S. (2013). *Programming Arduino: Getting Started with Sketches*. McGraw-Hill Education.

Robert, M., & Sarah, M. (2016). *Arduino Projects for Dummies*. Wiley.

Gutiérrez, J., Villa-Medina, J. F., Nieto-Garibay, A., & Porta-Gándara, M. Á. (2014). Automated irrigation system using a wireless sensor network and GPRS module. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 63(1), 166-176.

Kim, Y., Evans, R. G., & Iversen, W. M. (2008). Remote sensing and control of an irrigation system using a distributed wireless sensor network. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 57(7), 1379-1387.

Zhang, Z., Wang, J., & Wang, C. (2011). Precision agriculture—a worldwide overview. *Computers and Electronics in Agriculture*, 76(2), 83-89.

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA SIMULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN NATURAL EN EL AULA 306 DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ MEDIANTE DIALUX Y DATOS DE CAMPO

Yeny Paola Franco Beltrán¹, Hemerson José García Alfonso¹, Carlos Daniel Barrera Díaz¹, Pedro Luis Trujillo Badillo¹, Edwing Alexander Velasco Roza²

¹Semillero de Investigación en Datos y Tendencias - SINDAT, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

Resumen

Este proyecto busca comparar los resultados obtenidos al simular condiciones reales de iluminación natural en un entorno académico utilizando el software DIALux contra datos de campo. Esta investigación surge ante la necesidad de crear ambientes educativos confortables, energéticamente eficientes y acordes a las exigencias del bienestar estudiantil. El estudio se desarrolla en el aula 306 del Centro de Investigación de Santa Lucía, donde se ha identificado un problema de exceso de iluminación natural, el cual puede afectar negativamente el confort visual y el rendimiento académico. Para abordar este problema, se plantea una metodología comparativa y cuantitativa basada en la simulación de iluminación con DIALux y la medición directa con un luxómetro. Las simulaciones se realizan entre las 6:00 a.m. y 6:00 p.m., integrando variables arquitectónicas y ambientales. En paralelo, se toman datos de campo en los mismos horarios, permitiendo un análisis comparativo. Los resultados preliminares de las simulaciones evidencian variaciones en los niveles de iluminancia, siendo más altas cerca del mediodía. Se anticipa que las mediciones reales reflejen estas tendencias, aunque con algunas discrepancias atribuibles a factores externos como la nubosidad. El análisis comparativo permitirá formular recomendaciones orientadas a mejorar el diseño arquitectónico del aula, como ajustar la orientación de las

ventanas o implementar elementos para modular el ingreso de luz natural.

Palabras clave: iluminación natural, DIALux, confort visual, simulación lumínica, iluminación en educación, RETILAP.

INTRODUCCIÓN

La iluminación natural es fundamental en el diseño arquitectónico de espacios académicos, ya que no solo contribuye al confort visual, sino que también influye en el rendimiento cognitivo de los estudiantes y en la eficiencia energética de los edificios. Diversos estudios han demostrado que la calidad de la luz tiene un impacto significativo en el bienestar de los usuarios. Investigaciones como las de Giuli et al. (2012) evidencian una correlación positiva entre una iluminación adecuada y el desempeño académico.

En este contexto, la herramienta DIALux se presenta como una solución eficaz para simular escenarios lumínicos, integrando variables ambientales y arquitectónicas para calcular la iluminación natural. Este estudio se centra en el modelado y análisis del aula 306 del Centro de Investigación de Santa Lucía, utilizando simulaciones de iluminación natural desde las 6:00 a.m. hasta las 6:00 p.m. Los resultados obtenidos se contrastan con mediciones reales realizadas con un luxómetro.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La iluminación natural en los espacios académicos es esencial para crear ambientes confortables, eficientes y sostenibles, que favorezcan el aprendizaje. Sin embargo, en el Centro de Investigación de Santa Lucía se enfrenta un problema de exceso de iluminación natural. Esta situación no solo provoca deslumbramiento y afecta el confort visual, sino que también puede tener un impacto negativo en el rendimiento académico de los estudiantes.

La raíz de esta problemática radica en la falta de estudios técnicos que evalúen el comportamiento real de la luz natural en el interior de las aulas. Además, se observa una ausencia de validación de herramientas digitales de simulación, como DIALux, utilizando datos obtenidos directamente en el campo. Esta situación subraya la necesidad de investigar y abordar estos aspectos para optimizar las condiciones de iluminación en los espacios académicos.

METODOLOGÍA

La investigación es de tipo comparativa y cuantitativa, centrada en la evaluación de la iluminación natural en el aula 306 del Instituto Universitario de la Paz, mediante simulaciones con DIALux y la recolección de datos en campo. Se adopta un diseño no experimental, lo que implica que se observarán y medirán las condiciones de iluminación sin manipular las variables del entorno. Para ello, se utilizarán dos enfoques: simulaciones computacionales y mediciones directas.

Las actividades incluyen la simulación del comportamiento de la iluminación natural, modelando el aula en DIALux con variables arquitectónicas y ambientales, ejecutando

simulaciones horarias de la iluminación y generando gráficas que representen la distribución de luz a lo largo del día. Además, se realizarán mediciones higiénicas de iluminación con un luxómetro en diferentes momentos del día, registrando las condiciones ambientales durante las mediciones y compilando los datos para su análisis posterior. Finalmente, se llevará a cabo un análisis comparativo de los resultados, comparando los datos de DIALux con las mediciones de campo, identificando discrepancias y sus posibles causas, y elaborando recomendaciones para optimizar el diseño y uso del aula en función de la iluminación natural.

RESULTADOS

En el marco de la investigación sobre la iluminación natural en el aula 306 del Instituto Universitario de la Paz, se realizaron actividades de recolección de datos mediante simulaciones con DIALux y mediciones directas con un luxómetro. Los resultados revelan una distribución desigual de la iluminación natural en el aula: la Zona 2 (área ventana) presenta niveles muy altos, superiores a 2000 lux, mientras que la Zona 1 (área del tablero) cumple con la normativa al mantener valores entre 500 y 1800 lux. Sin embargo, las Zonas 3 y 4 (área central y lateral), donde se ubican los estudiantes, registran niveles por debajo del mínimo exigido de 500 lux, lo que podría afectar el confort visual y el rendimiento académico.

Estos resultados son preliminares y requieren validación mediante mediciones de campo que se realizarán en los mismos horarios que las simulaciones, permitiendo una comparación directa entre los datos simulados y reales. Se anticipa que las mediciones

reflejarán un comportamiento similar, aunque se prevé identificar discrepancias en ciertos momentos, especialmente debido a factores como la nubosidad y la obstrucción de la luz.

A partir de los datos recolectados, se espera identificar patrones en la variación de la iluminación natural a lo largo del día, lo que permitirá formular recomendaciones específicas para mejorar el confort visual en el aula. Además, el análisis comparativo entre simulaciones y mediciones podría revelar áreas para ajustes en el diseño arquitectónico, como la modificación de la orientación de las ventanas o la incorporación de elementos que maximicen la entrada de luz natural. En última instancia, se espera que los hallazgos contribuyan a una mayor conciencia sobre la importancia de la iluminación natural en los espacios académicos.

CONCLUSIÓN

A partir de estos datos recolectados, se esperan varios resultados significativos. En primer lugar, se anticipa la identificación de patrones claros en la variación de la iluminación natural a lo largo del día, lo que permitirá formular recomendaciones específicas para mejorar el confort visual en el aula. Además, se espera que el análisis comparativo entre las simulaciones y las mediciones revele áreas donde se pueden realizar ajustes en el diseño arquitectónico, como la modificación de la orientación de las ventanas o la incorporación de elementos que maximicen la entrada de luz natural.

Finalmente, se prevé que los hallazgos de esta investigación contribuyan a una mayor conciencia sobre la importancia de la iluminación natural en los entornos educativos,

promoviendo prácticas sostenibles en el diseño y uso de espacios académicos.

BIBLIOGRAFÍA

De Giuli, V., Da Pos, O., & De Carli, M. (2012). "Indoor environmental quality and pupil perception in Italian primary schools." *Building and Environment*, 56, 335-345. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.03.024>

Veitch, J. A., & Newsham, G. R. (2013). "Lighting quality and energy-efficiency effects on task performance, mood, health, satisfaction, and comfort." *Journal of the Illuminating Engineering Society*, 27(1), 107-129. Disponible en: 10.1080/00994480.1998.10748216

Zomorodian, Z. S., Tahsildoost, M., & Hafezi, M. (2016). "Thermal comfort in educational buildings: A review article." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 895-906. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.033>

Ministerio de Minas y Energía. (2024). "Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP (Resolución 40150 del 3 de mayo de 2024)". República de Colombia. Disponible en: <https://www.minenergia.gov.co>

Moch, F. S., Eko, B. S., & Andi P. (2024). "Study Of Natural Lighting Design In Sustainable Education Buildings." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Volume 1381, 12th Engineering International Conference. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1381/1/012044>

ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICO Y NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS RAEE EN BARRANCABERMEJA

Karen Sharid Mateus Mateus¹, Karina Melisa Díaz Torres¹, Karen Vanessa Mateus Calde²

¹Semillero de Investigación en Datos y Tendencias – SINDAT, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad – GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

Resumen

El crecimiento acelerado de la tecnología ha generado un aumento considerable en la producción de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), lo que plantea retos ambientales y sociales, especialmente en contextos donde no existen sistemas consolidados de gestión. En la ciudad de Barrancabermeja, Colombia, se carece de información actualizada y sistematizada sobre las prácticas ciudadanas de disposición de RAEE y los factores que influyen en dichas decisiones. Esta investigación tiene como objetivo analizar la relación entre variables sociodemográficas, el conocimiento normativo ambiental y las prácticas de disposición de RAEE entre estudiantes del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Se aplicó una encuesta estructurada mediante Google Forms, y los datos fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas y correlacionales. Los resultados preliminares evidencian que quienes poseen mayor conocimiento sobre normativas ambientales tienden a adoptar prácticas de disposición más responsables, como el uso de puntos de recolección autorizados, mientras que quienes carecen de dicha información tienden a desechar los RAEE junto con los residuos domésticos. También se identificaron diferencias en las prácticas según género, edad y nivel educativo. Los hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer la educación ambiental focalizada y de visibilizar los canales formales de recolección como estrategias

clave para mejorar la gestión sostenible de RAEE.

Palabras clave: RAEE, gestión de residuos, educación ambiental, economía circular, análisis sociodemográfico.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento acelerado de la tecnología ha llevado a un aumento significativo en la generación de residuos electrónicos, alcanzando niveles preocupantes. A pesar de la implementación de programas de reciclaje, en Colombia, y particularmente en Barrancabermeja, los esfuerzos para gestionar adecuadamente los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) son limitados. Esta situación plantea importantes retos tanto ambientales como sociales. A través del análisis de datos relacionados con variables sociodemográficas, el conocimiento normativo y el comportamiento ciudadano, esta investigación tiene como objetivo generar conocimiento útil que contribuya a la formulación de estrategias locales para una gestión sostenible de estos residuos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El aumento continuo en la generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) representa un desafío ambiental urgente, debido a los riesgos que sus componentes contaminantes implican y su

potencial como fuente de materiales recuperables. Una gestión adecuada de estos residuos puede contribuir significativamente a la sostenibilidad ambiental y al aprovechamiento de recursos valiosos en el contexto de la economía circular.

En Barrancabermeja, falta información actualizada y sistematizada sobre cómo la población dispone de estos residuos y los factores que influyen en sus decisiones. No se sabe si los ciudadanos separan, almacenan, entregan, venden o simplemente descartan los RAEE junto con la basura doméstica. Esta carencia de datos dificulta el diseño de estrategias locales efectivas para la recolección, sensibilización y aprovechamiento de estos materiales.

Por lo tanto, es fundamental conocer las prácticas reales de disposición y su relación con variables como el nivel educativo, la edad, el género y el conocimiento normativo. Este estudio tiene como objetivo aportar evidencia útil para identificar barreras, orientar campañas educativas y facilitar la toma de decisiones informadas, con el fin de fortalecer la gestión de RAEE en la ciudad.

METODOLOGÍA

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo y correlacional, orientado a identificar patrones y relaciones entre variables sociodemográficas, nivel de conocimiento y prácticas de disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). Se diseñó y aplicó una encuesta estructurada, basada en instrumentos validados en estudios previos, y adaptada al contexto local. La aplicación se realizó mediante la plataforma Google Forms, dirigida a estudiantes de la Escuela de Ingeniería de

Producción del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Para el análisis de la información se emplearon técnicas de estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes), cruces de variables para explorar asociaciones relevantes, y normalización de datos con fines comparativos.

RESULTADOS

El análisis preliminar de los datos recolectados muestra que existe una marcada tendencia entre los estudiantes encuestados a disponer los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) a través de canales informales, como la venta a recuperadores, mientras que la entrega en puntos de recolección autorizados presenta los niveles más bajos. Se evidenció que quienes tienen mayor conocimiento sobre normativas ambientales y riesgos asociados a los RAEE adoptan prácticas de disposición más responsables, en contraste con quienes carecen de esta información, quienes tienden a desechar los residuos junto con la basura doméstica. Asimismo, se observaron diferencias en las prácticas de disposición según género, edad y nivel educativo, así como una relación positiva entre haber recibido capacitación y optar por medios de disposición ambientalmente adecuados.

CONCLUSIONES

Los resultados preliminares evidencian que solo el 24 % de los encuestados que han recibido capacitación disponen los RAEE en puntos de recolección autorizados, frente a un porcentaje significativamente menor entre quienes no han sido capacitados. Además, quienes afirman conocer la normativa vigente reportan prácticas de disposición adecuadas, en contraste con un 33 % de quienes

desconocen la legislación y desechan los RAEE junto con residuos comunes.

Estos hallazgos confirman que el nivel de conocimiento y formación ambiental influye directamente en las decisiones de disposición. Se concluye que la educación ambiental focalizada y la visibilización de puntos de recolección son acciones prioritarias para mejorar la gestión de RAEE en el entorno universitario y en la comunidad local.

BIBLIOGRAFÍA

Azizi, D. D. S., Ariffin, A. S., Arshad, R., Ahmad, N. L., & Zaini, M. Z. (2023). Exploring the factors influencing consumer behaviours and practices towards sustainable WEEE management in Putrajaya, Malaysia. *Heliyon*, 9(6), e17683.

Baldé, C. P., Kuehr, R., Wang, F., Huisman, J., & Gill, A. (2024). The Global E-waste Monitor 2024: Quantities, flows, and circular economy potential. United Nations University (UNU), ITU & ISWA.

Camacho, Á., & Escobar Ocampo, D. (2020). Metodología para la identificación y clasificación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Colombia. *El Aprendizaje Escarlata*, 2(1), 40-49.

Holuszko, M. E., Kumar, A., & Espinosa, D. C. R. (Eds.). (2022). *Electronic waste: Recycling and reprocessing for a sustainable future*. John Wiley & Sons.

Karuppiyah, K., & Sankaranarayanan, B. (2023). An integrated multi-criteria decision-making approach for evaluating e-waste mitigation strategies. *Applied Soft Computing*, 138, 110420.

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORALES Y SU RELACIÓN CON LA AUTOPERCEPCIÓN DE ENFERMEDADES EN DOCENTES DE UNIPAZ.

Erika Julieth Ortiz Bernal¹, Yeiny Camila Novoa Albarez¹, Angélica María Aguas Rozo²

¹Semillero de Investigación en Datos y Tendencias - SINDAT, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

Resumen

La profesión docente presenta exigencias físicas, mentales y emocionales que pueden afectar la salud de los educadores. Factores como la sobrecarga laboral, condiciones ergonómicas inadecuadas, presión institucional, exposición a agentes químicos y biológicos, y riesgos psicosociales son comunes en el entorno educativo. Estos riesgos, frecuentemente ignorados, pueden llevar a enfermedades laborales que afectan el bienestar de los docentes.

En este contexto, analizar la relación entre los factores de riesgo laboral y la autopercepción de enfermedades en docentes, utilizando un análisis estadístico de una base de datos estructurada. Se aplicó una encuesta a docentes con 115 preguntas, seleccionando 54 ítems relacionados con riesgos laborales y percepción de salud.

Los datos fueron normalizados y organizados en bloques temáticos, utilizando diagramas de caja para visualizar la dispersión de respuestas. Los resultados preliminares muestran una mayor percepción de riesgos psicosociales y ergonómicos, así como síntomas como fatiga y trastornos del sueño. Aunque el análisis sigue en curso, los hallazgos permiten identificar patrones relevantes y sugieren el uso de herramientas estadísticas más complejas. Se concluye que el uso de datos reales en la formación fortalece competencias investigativas y ayuda a visibilizar problemas

críticos en la seguridad y salud laboral en el ámbito educativo.

Palabras clave: factores de riesgo laborales; autopercepción de enfermedades; docentes; estadística aplicada; riesgos psicosociales.

INTRODUCCIÓN

La profesión docente está expuesta a diversos factores de riesgo laborales que pueden afectar negativamente la salud física, emocional y psicológica de quienes la ejercen. Estos riesgos, muchas veces subestimados o no gestionados adecuadamente, tienden a acumularse con el tiempo y a generar consecuencias significativas en el bienestar del trabajador.

Con el propósito de identificar los principales riesgos presentes en el entorno laboral docente y su posible relación con la autopercepción de enfermedades, se aplicó una encuesta estructurada a profesores de diferentes niveles educativos. El presente proyecto se centra en el análisis de la base de datos obtenida, con el fin de identificar patrones, relaciones y variables que permitan comprender con mayor profundidad cómo las condiciones laborales impactan en la salud del personal docente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los docentes desempeñan un papel fundamental en el desarrollo social, pero están

expuestos a diversos factores de riesgo que pueden afectar su salud a lo largo del tiempo. Entre estos factores se encuentran ambientes inadecuados, jornadas extensas, carga emocional, malas posturas y ruido, los cuales a menudo no son visibilizados ni gestionados adecuadamente. Aunque existen normativas que reconocen las enfermedades laborales, la sistematización de información que correlacione los riesgos del entorno con la percepción de salud de los docentes es limitada.

Esta problemática se manifiesta en la escasez de análisis cuantitativos que integren datos reales sobre condiciones laborales y autopercepción de enfermedades, lo que dificulta la formulación de estrategias preventivas. Por ello, es necesario analizar los datos obtenidos de una encuesta estructurada que aborde diferentes tipos de riesgos laborales (físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales) y la autopercepción de síntomas y enfermedades entre docentes.

El proyecto es relevante porque propone un enfoque estadístico que permite extraer conclusiones a partir de datos recopilados, brindando evidencia sobre las condiciones de riesgo a las que están expuestos los docentes y su influencia en la salud. Su pertinencia radica en el uso de herramientas validadas y en el aprovechamiento de información existente, facilitando el análisis de datos. Además, se espera que esta iniciativa genere insumos valiosos para la formulación de acciones en salud ocupacional que beneficien al sector educativo.

METODOLOGÍA

Este proyecto se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, con alcance descriptivo-correlacional y un diseño no experimental. A partir de los resultados obtenidos mediante una encuesta estructurada aplicada a docentes, se inició el análisis de variables relacionadas con los factores de riesgo laborales y la autopercepción de enfermedades.

La encuesta constó de 115 preguntas que abordaron aspectos sociodemográficos, socioculturales, riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, así como síntomas y condiciones de salud percibidas por los docentes. Desde el Semillero de Investigación en Datos y Tendencias (SINDaT), se seleccionaron 54 ítems para el análisis y se normalizaron en una escala de 0 a 1, donde (0) representa la ausencia de exposición o afectación y (1) el nivel más alto reportado. Esta transformación permitió iniciar la exploración de los resultados de manera comparativa.

Una vez normalizados los datos, se agruparon por tipo de riesgo y por autopercepción de enfermedades, lo que permitió elaborar diagramas de caja y bigotes. Estos gráficos facilitaron la visualización de la dispersión de los datos, la identificación de concentraciones y posibles valores atípicos dentro de cada categoría de análisis.

RESULTADOS

A través de la normalización de los datos y la agrupación de las preguntas por tipo de riesgo, se elaboraron diagramas de caja y bigotes que facilitaron la visualización de la distribución y concentración de las respuestas obtenidas en la encuesta aplicada a los

docentes. De manera preliminar, se identificó que los niveles más altos de exposición reportados por los participantes están relacionados con factores de riesgo psicosociales y ergonómicos.

Entre los síntomas más frecuentes mencionados por los docentes se destacan la fatiga, el dolor osteomuscular, las alteraciones del sueño y las tensiones musculares. Estos hallazgos sugieren una posible relación entre los factores de riesgo percibidos y las condiciones de salud autoinformadas.

Se espera identificar cuáles factores de riesgo presentan una mayor correlación con la autopercepción de enfermedades, así como las condiciones laborales que los docentes reportan como más desfavorables. Además, se proyecta validar la confiabilidad de la herramienta mediante un análisis de consistencia interna y generar una matriz de correlaciones que respalde futuras estrategias de intervención. Estos avances constituyen una base sólida para continuar con análisis más detallados en las fases posteriores del proyecto, orientados a fundamentar propuestas de intervención en el entorno educativo.

CONCLUSIÓN

El análisis de bases de datos reales permite a los estudiantes aplicar herramientas estadísticas a problemáticas concretas, fomentando una cultura de investigación aplicada. Se prevé que los hallazgos del

presente estudio contribuyan a visibilizar los riesgos laborales en el sector docente y a establecer relaciones significativas entre dichos riesgos y el bienestar percibido por los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

PERALTA, María Victoria; RONCONI, Laura. Factores organizacionales y salud docente en escuelas públicas argentinas. *Revista Salud Colectiva*, vol. 15, no. 2, 2019, p. 205-220. Disponible en: <https://doi.org/10.18294/sc.2019.2231>

RODRÍGUEZ SANTOYO, Carlos y MÉNDEZ, Laura. Niveles de estrés laboral en docentes de bachillerato. *Educación Química*, vol. 31, no. 2, 2020, p. 123-132. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2020000200123

MORENO, Jaime, et al. Enfermedades de origen laboral en docentes escolares: una revisión sistemática. *Medicas UIS*, 2023, vol. 36, no. 1, p. 35-51. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/14307/12942>

ORTIZ, Vivíola Gómez; PERILLA-TORO, Lyria Esperanza; HERMOSA, Angélica María. Riesgos para la salud de profesores universitarios derivados de factores psicosociales laborales. *Universitas Psychologica*, 2019, vol. 18, no 3, p. 1-15.

INFLUENCIA GENOTIPOS PORCINOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS GANANCIA DE PESO, ESPESOR DE LA GRAS DORSAL, PESO DE LA CAMADA Y NUMERO DE NACIDOS VIVOS AL PARTO EN CERDAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN.

Erika Marcela Bautista Anaya¹, Kelly Juliana Agamez Álvarez¹, Lina Fernanda Rey Bacca¹

¹Semillero de Investigación en Producción Porcina- SEMINPORK, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Resumen

La cerda reproductora moderna, resultado de la mejora genética, es más grande y crece más rápido, pero también es más delicada y requiere una nutrición precisa. Alimentarla inadecuadamente puede afectar negativamente el número y peso de los lechones destetados y su longevidad. Un espesor de grasa dorsal (P2) inferior a 13 mm puede bloquear su reproducción. El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia del espesor de grasa dorsal en la gestación y su relación con el peso de la camada y la cerda. Se realizó un estudio cuantitativo en la Unidad Académica y de Investigación MVZ en Porcinos, utilizando un diseño aleatorizado con tres tratamientos según líneas genéticas. Los resultados mostraron diferencias significativas en el espesor de grasa dorsal y el peso de las cerdas entre las líneas genéticas ($p < 0,05$), concluyendo que el espesor de grasa dorsal impacta las variables analizadas.

INTRODUCCIÓN

Un país puede producir alimentos de origen animal para satisfacer las necesidades de proteína de la población mediante el desarrollo alcanzado en las ciencias biológicas y el nivel del progreso tecnológico, lo que determina en buena medida la eficiencia de los sistemas de producción del país. Asimismo, el cerdo presenta ventajas indiscutibles que permiten estimular su producción como son: consumo de gran cantidad de alimentos tanto líquidos como voluminosos, adaptación a cualquier sistema de explotación e instalaciones, alta prolificidad, respuesta rápida a la producción de carne y una gran

cantidad de productos derivados (Figuerola & Ly, 1990), condiciones que resultan básicas para la intensificación de su producción de carne.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La cerda reproductora actual, gracias a los avances en mejora genética, es un animal de mayor tamaño, más magra, con mayor precocidad y velocidad de crecimiento, pero a su vez, se trata de animales más delicados, con menos reservas corporales, donde los ajustes nutricionales deben ser cada vez más estudiados (QUILES, 2003), máxime si se tiene en cuenta que todo ello va acompañado de gran reducción del consumo diario de pienso que, a la postre, condicionará toda su vida productiva (CAPDEVILA, 2015). Por lo anterior, alimentar a la cerda por encima o por debajo de sus requerimientos nutricionales, tendrá consecuencias negativas, afectando el número y el peso de los lechones destetados y el número de partos por hembra al año, así como la longevidad de la cerda en granja (HERNÁNDEZ, 2014). Lo que hace muy importante el estudio en la fase de gestación de los diferentes genotipos los parámetros productivos.

METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo experimental inferencial, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes genotipos porcinos sobre variables productivas durante la gestación. La investigación se llevó a cabo en la Unidad

Académica y de Investigación de medicina veterinaria y zootecnia en Porcinos del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), utilizando un diseño completamente aleatorizado. Se emplearon 30 cerdas gestantes distribuidas en tres tratamientos según el genotipo: T1 (Línea sintética 1), T2 (Línea sintética 2) y T3 (Genética F1), con 10 cerdas por tratamiento. Las variables evaluadas fueron; Ganancia de peso por cerda al parto (kg), espesor de grasa dorsal (mm), peso total de la camada al nacimiento (kg) y número de lechones nacidos vivos. Los datos se recolectaron mediante medición directa. El peso de las cerdas y de las camadas fue determinado utilizando una báscula manual, mientras que el espesor de la grasa dorsal se midió con ecógrafo en el punto P2. La información fue analizada mediante estadística descriptiva, permitiendo identificar tendencias productivas entre los genotipos evaluados.

RESULTADOS

Las cerdas de las líneas sintéticas 1 y 2 mostraron un mejor desempeño productivo en comparación con la genética F1. La Línea Sintética 2 presentó la mayor ganancia de peso al parto (22,1 kg), el mayor espesor de grasa dorsal (15,5 mm) y el mayor número de lechones nacidos vivos (15,3), mientras que la Línea Sintética 1 destacó en el peso de la camada al nacimiento (20,35 kg). Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en el espesor de grasa dorsal entre los genotipos evaluados.

CONCLUSIÓN

El análisis de las variables evaluadas durante la gestación evidenció un comportamiento

superior en las líneas sintéticas 1 y 2 en comparación con la genética F1. Estos resultados reflejan que, bajo las condiciones del estudio, las líneas sintéticas tienden a expresar un mayor potencial productivo en variables clave como ganancia de peso, espesor de grasa dorsal, peso de la camada y número de lechones nacidos vivos, lo cual permite diferenciar su rendimiento.

REFERENCIAS

- Álvarez, M., Pérez, J., & Rodríguez, L. (2019). Evaluación productiva de cerdas de diferentes líneas genéticas en condiciones tropicales. *Revista de Producción Animal*, 31(2), 115-122.
- Estaves, A., Salazar, C., & Méndez, R. (2016). Relación entre la grasa dorsal y la eficiencia reproductiva en cerdas multíparas. *Rev. Colomb. Cienc. Pec.*, 29(1), 67-74.
- González, L., Andrade, F., & Mejía, J. (2020). Efecto del genotipo y la alimentación sobre el rendimiento reproductivo porcino. *Rev. Cient. UDO Agrícola*, 20(4), 924-931.
- Hernández, P., Suárez, M., & López, A. (2020). Importancia del espesor de grasa dorsal como indicador de aptitud reproductiva en cerdas. *Arch. Zootec.*, 69(267), 423-430.
- Lozano, J., Carrillo, D., & Nieto, E. (2016). Selección genética en porcinos: una herramienta para el mejoramiento productivo. *Rev. Porc. Lat.*, 24(3), 101-108.

GÉNEROS DE HONGOS ASOCIADOS A ALGUNAS POACEAE CULTIVADAS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA.

Juan David Sánchez León¹, Valentina Gisselle García Urrutia¹, Neidy Canchila Roa², Leonardo Correa Rueda²

¹Semillero de Investigación ENIGMA, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Resumen

Se está llevando a cabo una investigación en el Centro de Investigaciones Santa Lucía en Barrancabermeja, Santander para determinar los géneros de hongos asociados a algunas Poaceae cultivadas en el Centro de Investigaciones Santa Lucía, además de identificar los géneros de hongos en el filoplano, describir las lesiones asociadas y evaluar el estado fitosanitario de las plantas. Para ello, se utilizan materiales de campo como un teléfono celular, navajas y bolsas plásticas, así como equipos de laboratorio como microscopios y reactivos. Se aplican protocolos de muestreo en zig-zag para recolectar submuestras de hojas, que son analizadas en el laboratorio mediante técnicas de observación directa y la técnica de impronta con azul de metileno para identificar estructuras fructíferas de hongos. Hasta el momento, se han identificado géneros como *Curvularia*, *Nigrospora*, *Piricularia*, *Colletotrichum* y *Tetraploa*.

INTRODUCCIÓN

Según Giraldo-Cañas, (2013) las gramíneas son una de las familias de plantas vasculares más importantes, tanto por la cantidad de especies presentes como por su importancia económica y ecológica; ocupa el tercer lugar en número de géneros y el quinto en número de especie (después de las Asteraceae, Orchidaceae, Fabaceae y Rubiaceae); y se estima que constituyen el 20-45% de la cubierta vegetal de la tierra.

La fitopatología vegetal estudia los mecanismos que se desencadenan en respuesta a enfermedades y que conducen, macroscópicamente, a la manifestación de los

síntomas; tal como expresa (Agrios, 2002), esta estudia las enfermedades causadas por hongos, bacterias, micoplasmas, entre otros. El análisis fitosanitario de especies forrajeras representa un pilar fundamental en la agricultura y ganadería, ya que permite evaluar y monitorear la salud de estas plantas destinadas a la alimentación animal; para (Villatoro, 2022) menciona que la palabra fitosanitario se refiere a la salud de la planta; por lo que aplicar este tipo de análisis, permite identificar enfermedades y otros problemas en el suelo o en las plantas, desde las hojas hasta la raíz; De acuerdo con (Ormeño, 2023), la mayoría de las especies de hongos son saprófitas y pueden causar enfermedades en plantas, debilitando o destruyendo células y tejidos afectados, lo que implica que todas las plantas son susceptibles a infecciones por hongos, ya sea en mayor o menor medida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El análisis fitosanitario es crucial para prevenir daños en cultivos, ya que permite identificar y controlar enfermedades que pueden causar pérdidas de hasta un 20% en los rendimientos, según Muñoz y France (2024). Además, factores como el cambio climático y un manejo inadecuado influyen en la aparición de enfermedades, especialmente por hongos fitopatógenos, que afectan el crecimiento de las plantas. Por lo tanto, realizar un diagnóstico de problemas fitosanitarios en las Poaceae cultivadas en el Centro de Investigaciones Santa Lucía es fundamental para monitorear la salud de los cultivos, asegurar que estén libres de contaminantes y promover prácticas

agrícolas sostenibles. Esta investigación permitirá evaluar el estado sanitario de las Poaceae mediante la observación de síntomas en los tejidos afectados.

METODOLOGÍA

La investigación se está llevando a cabo en los predios cultivados con Poaceae en el Centro de Investigaciones Santa Lucía de la ciudad de Barrancabermeja - Santander, el cual se encuentra ubicado en el kilómetro 14, vía Barrancabermeja -Bucaramanga, en la vereda El Zarzal. **Materiales de campo.** Teléfono celular para toma de evidencias, navaja, termohigrómetro, pasto llanero *Urochloa humidicula* CIAT 6133, pasto guinea mombaza *Megathyrus maximus*, cv mombaza, pasto decumbens *Urochloa decumbens* y pasto cayman *Urochloa hybrida cayman* pasto guinea Tanzania *Megathyrus maximus*, cv Tanzania, elefante morado *Pennisetum purpureum*, pasto maralfalfa *Pennisetum sp*, pasto clon 51 *Paspalum dilatatum* y caña forrajera *Saccharum officinarum*, bolsas plásticas ziploc, papel, marcador indeleble, tijeras.

CONCLUSIÓN

Esta investigación ha aportado información valiosa sobre la presencia de hongos fitopatógenos en pastos cultivados en el Centro de Investigaciones Santa Lucía; destacando su variabilidad y comportamiento en función de las condiciones ambientales, se observaron géneros como *Curvularia*, *Nigrospora*, *Piricularia*, *Colletotrichum* y *Tetraploa*; lo que sugiere que factores como la temperatura y la humedad influyen en la proliferación de estos hongos.

REFERENCIAS

BARNETT, H. y HUNTER, Barry. 1972. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. 3 ed. Burgess Publishing Company. 241 p.

GONZÁLEZ, Luis. 1976. Introducción a la fitopatología. Costa Rica. IICA.

KIFFER, E., y MORELET, M. 2000. The Deuteromycetes (Mitosporic Fungi: classification and Generic Keys). India: Science Publishers, INC., 273 p.

LENNE, Jillian M. 1990. A world list of Fungal diseases of tropical pastures species. CIAT, Colombia. 162 p.

MUÑOZ, Violeta; CISTERNA, Viviana y FRANCE, Andrés. Cap., 5. Aislamiento de microorganismos fitopatógenos. (pp. 77-90) Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Recuperado el 10 de marzo del 2024 de <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/bab26591-2dc1-493d-b285-9b5f46f528e1/content>

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DE LIDOCAÍNA A BAJA CONCENTRACIÓN EN LA PRESENTACIÓN DE UNA CLAUDICACIÓN EN UNA YEGUA EN SAN MARTIN DE LOBA - BOLÍVAR

Juan Sebastián Torres Andrade¹, Darío Andrés Hurtado Espinoza²

¹Semillero de Investigación ENIGMA, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Resumen

Se presenta un caso clínico de una yegua criolla de seis años de edad en el municipio de San Martín de Loba Bolívar, la cual presentó una inflamación en el miembro pelviano derecho y claudicación del mismo. Normalmente estos casos de dolor son tratados con antiinflamatorios como flunixin meglumine, ketoprofeno, diclofenaco y otros, los cuales pueden generar alivio, pero también generan daños colaterales como úlceras gástricas, renales y colitis. Por lo anterior el presente caso fue tratado con lidocaína al 0,5%, lo cual obedece a la medicina alternativa terapia neural. La forma de administrar el medicamento consistió en incluir en una jeringa 2 ml de lidocaína al 2% sin epinefrina y 6 mililitros de solución salina, para un total de 8 ml, tal producto fue inyectado de a un mililitro a nivel subcutáneo en las vértebras lumbares y el miembro afectado. A las 6 horas postratamiento con terapia neural el equino presentó una mejoría parcial, evidenciada en la desinflamación del miembro y observando un mayor apoyo del miembro, a las 18 horas postratamiento desaparece la claudicación del miembro posterior derecho del equino. No se observan efectos adversos como cólicos. Esto permite concluir que el uso de lidocaína diluida al 0,5% fue viable para solucionar el caso clínico y que no genere ningún efecto nocivo como cólico.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación contiene un caso clínico en una yegua criolla que presentó una inflamación y claudicación del miembro pelviano derecho, la cual fue tratada

con lidocaína a baja concentración con resultados positivos porque mejoró a las horas y no presentó efectos adversos la terapia. Este tipo de tratamientos alternativos son promisorios porque se omite el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), como flunixin meglumine, ketoprofeno, fenilbutazona y otros, los cuales a parte de su efecto terapéutico pueden generar efectos adversos como gastritis y otros problemas. Por lo anterior este caso clínico expone una terapia efectiva y no deletérea.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Los seres humanos han domesticado diversas especies animales, incluidos los equinos, que han sido utilizados en guerras, agricultura, transporte, deportes y terapia física. Sin embargo, estos animales pueden sufrir diversas patologías que requieren atención médica. Un caso específico es el de una yegua en San Martín de Loba, Bolívar, que presentó inflamación en el miembro pelviano derecho, lo que le impidió avanzar adecuadamente. Para diagnosticar la causa, se realiza un examen físico en busca de objetos extraños en el casco, seguido de un tratamiento con antiinflamatorios no esteroides (AINES), que son comunes, pero pueden causar efectos secundarios graves como ulceración gastroduodenal y necrosis renal. Esto plantea un dilema en el bienestar animal, ya que la eliminación de la inflamación podría generar otros problemas. Como alternativa, se menciona la terapia neural, que utiliza inyecciones de lidocaína al 0,4-1% para tratar

irritaciones en la red nerviosa, ofreciendo una opción menos dañina para el tratamiento de la yegua afectada.

METODOLOGÍA

La presente investigación giró en torno a un caso clínico veterinario en una yegua ubicada en el municipio de San Martín de Loba Bolívar. La toma del caso consistió en hacer un examen físico y toma de la anamnesis, nunca se hicieron pruebas paraclínicas. Luego del examen físico se hizo una única

intervención médica con lidocaína diluida en solución salina, para esto se mezclaron en una jeringa 6 mililitros de solución salina y 2 ml de lidocaína sin epinefrina al 2%, es decir la lidocaína se usó al 0,5%, a tal jeringa se le empotro una aguja de insulina para que fuera lo más indoloro la aplicación. Se aplicaron 6 inyecciones de 1,3 ml cada una, de manera intradérmica en los siguientes puntos anatómicos: lado derecho paravertebralmente a las vértebras lumbares, lado derecho paravertebralmente al hueso sacro, y en forma descendiente por el miembro pelviano hasta el corvejón. A la yegua se le volvió a hacer exámenes físicos a las 12 horas, 18 horas, 7 días, 14 días y 28 días posterior al tratamiento para revisar efectividad y presentación de posibles efectos colaterales por la aplicación de la lidocaína diluida.

RESULTADOS

Ante el examen físico se encuentra una paciente especie equino, de sexo hembra, de 8 años de edad aproximadamente (cronología dentaria), color moro, con una condición corporal de 4 sobre 5 y con actitud pasiva. Todas sus constantes fisiológicas estaban dentro del rango normal, las mucosas estaban rosadas y húmedas, y los sonidos cecales estaban dentro de la frecuencia fisiológica. El grado de claudicación era del 4 sobre 5. Además, a la palpación mínima del miembro pelviano derecho se expresa dolor por la

inquietud expresada por el animal. En la anamnesis lo que refiere el propietario del paciente es que a la yegua no la veían hacia 12 horas y desconocían la causa del problema. Ante lo cual se genera como diagnóstico presuntivo una claudicación en el miembro pelviano derecho por inflamación del mismo. A las 6 horas posterior al tratamiento se encuentra en el examen que el nivel de inflamación en el miembro ha disminuido considerablemente y que tiene más disposición a caminar, es decir el nivel de claudicación redujo a un 3 sobre 5. A las 12 postratamiento se ve una mejoría total porque no hay dolor a la palpación del miembro y no presenta ningún grado de claudicación. Lo propio ocurre a las 12 horas, 7, 14 y 28 días postratamiento. A su vez en ninguna de las veces que se revisó el paciente se notaron signos de cólico relacionados con afecciones gastroentéricas o renales por la aplicación de la única dosis de lidocaína diluida.

CONCLUSIÓN

Se concluye que el uso de lidocaína diluida (0,5%), con solución salina sirvió para eliminar la inflamación del miembro afectado y a su vez para que el animal no expresara ningún grado de claudicación, además se concluye que la lidocaína no presentó ningún efecto colateral porque no se notaron signos de cólico en el paciente.

REFERENCIAS

Bergh, M.S. and Budsberg, S.C. (2005), The Coxib NSAIDs: Potential Clinical and Pharmacologic Importance in Veterinary Medicine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19: 633-643. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2005.tb02741.x>

De La Torre, Faneth Toscano; Pinilla Bonilla, Laura Bibiana Flanary, Jason A. Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug Toxicity in Dogs.

Mississippi State University. College of veterinary medicine.

<https://www.vetmed.msstate.edu/sites/www.vetmed.msstate.edu/files/presentations/10.13.17%20Non-Steroidal%20Anti-Inflammatory%20Drug%20Toxicity%20in%20Dogs%20%28Jason%20Flanary%29.pdf>

Flood J, Stewart AJ. Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs and Associated Toxicities in Horses. *Animals* (Basel). 2022 Oct 26;12(21):2939. doi: 10.3390/ani12212939. PMID: 36359062; PMCID: PMC9655344. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Censos Pecuarios Nacional. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20de%20equinos%20en,%2C15%25%2C%20son%20machos.>

Ministerio de sanidad de España. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. FLUNIXIN INYECTABLE NORBROOK.

https://cimavet.aemps.es/cimavet/pdfs/es/p/1308%20ESP/1308_ESP_p.pdf

Pimbosa Ortiz, Dioselina Esmeralda, Efectos adversos y toxicidad de los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) en animales de compañía: <https://orcid.org/0000-0001-6146-1845>.

Universidad Técnica de Machala Machala - Ecuador.

Vinyes, D., Muñoz-Sellart, M., & Fischer, L. (2023). Therapeutic Use of Low-Dose Local Anesthetics in Pain, Inflammation, and Other Clinical Conditions: A Systematic Scoping Review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(23), 7221. <https://doi.org/10.3390/jcm12237221>

ANÁLISIS DEL POTENCIAL ENERGÉTICO DE LA BIOMASA DE ORIGEN ANIMAL PRODUCIDA EN EL CENTRO DE INVESTIGACIONES SANTA LUCÍA - UNIPAZ

Eilynth Andrea Leal Lozada¹, Fabián Andrés Rodríguez Delgado¹, Juan José Serrato Suárez¹, Karen Brigith Uribe Jurado¹

¹Semillero de Producción Animal - PRODUCA, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

INTRODUCCIÓN.

La producción pecuaria genera grandes cantidades de residuos que, si no se gestionan adecuadamente, pueden contaminar fuentes de agua y afectar el medio ambiente, la biomasa de origen animal, representan un recurso valioso con potencial para contribuir a la sostenibilidad y la producción de energía renovable. No obstante, para garantizar su aprovechamiento eficiente y minimizar los riesgos ambientales, es esencial llevar a cabo una caracterización precisa de sus propiedades físicas y químicas. El análisis Termogravimétrico se presenta como una herramienta clave en esta investigación, al permitir la evaluación detallada de la composición física y química de la biomasa, identificando parámetros como contenido de humedad, materia orgánica volátil y cenizas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

El Centro de Investigación Santa Lucía - UNIPAZ genera una gran cantidad de biomasa animal a partir de sus actividades pecuarias, lo que presenta un alto potencial para la producción de energía renovable y fertilizantes. Sin embargo, el manejo inadecuado de estos residuos puede causar contaminación ambiental y afectar la salud pública. La implementación de biodigestores anaeróbicos se propone como una solución eficaz para tratar esta biomasa, generando biogás y fertilizantes orgánicos. No obstante, la falta de caracterización de las propiedades

físicas y químicas de los residuos limita la optimización de los procesos de digestión anaeróbica. Por ello, se plantea la necesidad de realizar un análisis termogravimétrico para evaluar la composición de la biomasa y establecer parámetros adecuados para su tratamiento, asegurando la sostenibilidad y eficiencia de los sistemas.

Para este estudio se centra en la producción porcina, que genera purines que requieren tratamiento para evitar impactos ambientales negativos. La digestión anaerobia es una tecnología efectiva para reducir la contaminación y generar biogás, lo que es especialmente relevante en explotaciones tecnificadas. Implementar estas tecnologías en centros de formación como Santa Lucía no solo mejora el manejo de residuos, sino que también capacita a los estudiantes en prácticas sostenibles, promoviendo la innovación rural y fortaleciendo capacidades locales.

METODOLOGÍA

Para este análisis se tomaron 9 muestras diferentes, 3 muestras de las excretas porcinas sólidas, 3 muestras de las excretas a la entrada del pozo séptico con un pH de 7,561 y 3 muestras a la salida del pozo séptico con un pH de 7,866. Los pesos de las muestras son tomados en 4 pasos, primero se toma el peso del crisol vacío, luego se pesa el crisol con la muestra, el peso siguiente que vamos a obtener es el crisol recién salido del horno y por último el peso del crisol salido de la mufla.

Este análisis Termogravimétrico se realiza en dos fases importantes. Iniciando se hace una biomasa se sitúa en unos crisoles para posteriormente iniciar la fase uno que consiste en introducir los crisoles en un horno de convección en donde son sometidas a secado a una temperatura de 105°C hasta obtener un peso constante. Luego en la segunda fase, después de sacar los crisoles del horno, estas muestras secas se calcinan en una mufla a 550°C durante 5 horas. A partir de los pesos de los crisoles podemos obtener varios datos importantes, la cantidad de litros de biogás por kilogramos de excretas porcinas que se puede generar en el biodigestor esto basándonos en los datos que presentan Kaffle y Chen, también se puede analizar los litros de metano por excreta porcina y por consiguiente los litros de metano diarios en la piara.

RESULTADOS

Las muestras de excretas sólidas, en comparación con las líquidas, son las que generan mayor cantidad de litros de metano, su correcta gestión, disminuye la saturación de los pozos sépticos. El análisis Termogravimétrico permite determinar el potencial energético que puede otorgar cada una de las muestras analizadas y así determinar

la cantidad de energía proporcionada por las muestras para la combustión y el posterior aprovechamiento.

REFERENCIAS

García, J., & Pérez, M. (2018). Caracterización Termogravimétrica de biomasa para biodigestores. *Revista de Energías Renovables*, 14(3), 45-56.

Gómez, M., & Ruiz, A. (2023). Termogravimetría aplicada a sistemas biotecnológicos. Editorial Ciencia y Tecnología, Medellín.

González, F. (2021). Impacto ambiental del manejo de biomasa en sistemas agropecuarios. Editorial Ambiente y Tecnología, Bogotá

Gómez, C., & Rodríguez, L. (2020). Potencial energético de biomasa animal en Colombia. *Energía Sostenible*, 12(1), 75-89.

Marulanda, M. & Salazar, M. (2020) Estimación del potencial energético de biomasa en Colombia.

Universidad tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales

ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
22 Y 23 DE ABRIL

ENCUENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DIVULGACIÓN CIENTÍFICA
22 Y 23 DE ABRIL

UNIPAZ
UNIVERSIDAD NACIONAL DE
PRODUCCIÓN

EVALUACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS POR FUERZA MAQUINA EN EL
EDUCATIVO DEL COLEGIO VIEJO MURAHU.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALARMAS PARA DETECCIÓN DE
BURBUJAS QUE SE FORMAN EN AGUAS A 4000 M.S.N.M.

Introducción

La presente investigación tiene como propósito evaluar, analizar y proponer
soluciones técnicas basadas en los principios de la física para detectar el
riesgo de explosión de los cilindros de gas que se encuentran en el
colegio VIEJO MURAHU. El objetivo de esta investigación es
analizar los riesgos de explosión de los cilindros de gas que se
encuentran en el colegio VIEJO MURAHU y proponer soluciones
técnicas basadas en los principios de la física para detectar el
riesgo de explosión de los cilindros de gas que se encuentran en el
colegio VIEJO MURAHU.

Planteamiento del problema y Justificación



Introducción

Esta investigación tiene como propósito evaluar, analizar y proponer
soluciones técnicas basadas en los principios de la física para detectar el
riesgo de explosión de los cilindros de gas que se encuentran en el
colegio VIEJO MURAHU. El objetivo de esta investigación es
analizar los riesgos de explosión de los cilindros de gas que se
encuentran en el colegio VIEJO MURAHU y proponer soluciones
técnicas basadas en los principios de la física para detectar el
riesgo de explosión de los cilindros de gas que se encuentran en el
colegio VIEJO MURAHU.

Planteamiento del problema y Justificación



 Investigación formativa

Proyectos de INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ASISTENCIA BASADO EN TECNOLOGÍA QR PARA LA INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ - KRONUSTRACK

Tatiana Martínez Agudelo¹, Hadik A. Chávez Villafañe¹, Cipriano López Vides²

¹Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas – SEMILLERO SISINFO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingenierías-CIPAZ - Escuela de Ciencias

Resumen

El proyecto KronusTrack busca modernizar el sistema de control de asistencia en el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), reemplazando el método manual por una solución digital basada en códigos QR. Su objetivo es automatizar el registro de asistencia a clases y actividades institucionales, mejorando la eficiencia, seguridad y alineación con la política de "Cero Papel". El desarrollo incluyó un diagnóstico inicial mediante una matriz DOFA, el diseño de interfaz con Figma y la implementación técnica usando Laravel, Flutter y Dart. Se espera validar el prototipo mediante pruebas piloto con estudiantes, optimizar los tiempos de registro, reducir el uso de papel y fortalecer la cultura tecnológica en la comunidad académica.

Palabras clave: Control de asistencia, tecnología QR, cero papel, seguridad de datos, automatización de procesos, gestión académica.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la transformación digital ha redefinido la forma en que las instituciones gestionan sus procesos, promoviendo mayor eficiencia, seguridad y sostenibilidad. No obstante, muchas organizaciones educativas, como el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), aún dependen de sistemas manuales para el registro de asistencia estudiantil, un método obsoleto que conlleva riesgos como la pérdida de datos, la suplantación de identidad y un elevado

consumo de tiempo y recursos. Frente a esta problemática, el presente proyecto propone la modernización del control de asistencia en UNIPAZ mediante el desarrollo de una aplicación móvil basada en tecnología QR, que permita un registro rápido, seguro y coherente con las políticas institucionales, especialmente con la iniciativa de "Cero Papel".

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la era digital, la automatización de procesos se ha convertido en un factor clave para optimizar las actividades cotidianas en organizaciones e instituciones. Sin embargo, muchas de ellas aún dependen de métodos manuales para gestionar información, lo que genera ineficiencias y riesgos operativos. Este es el caso del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), que actualmente utiliza un sistema de asistencia físico para clases y actividades extracurriculares, el cual resulta tedioso, poco confiable y vulnerable a errores. El registro manual en papel no solo implica un mayor esfuerzo para docentes y estudiantes, sino que también presenta problemas como la posible pérdida o deterioro de las hojas de asistencia, así como el riesgo de suplantación en las firmas. El desarrollo de un sistema de asistencia digital mediante tecnología QR se justifica como una solución integral que mejora la eficiencia, confiabilidad y sostenibilidad de los procesos académicos y administrativos. Este sistema permitirá un registro rápido y seguro, reduciendo el tiempo dedicado a la

toma de asistencia y facilitando el acceso inmediato a los datos desde cualquier dispositivo. Además, contribuirá a modernizar la imagen institucional, alineándose con las tendencias tecnológicas actuales y fomentando una cultura de innovación entre estudiantes y docentes.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un tipo de estudio descriptivo y aplicativo, orientado a comprender y proponer soluciones prácticas dentro del contexto institucional. Para la recopilación de información se empleó una matriz DOFA, que permitió identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del sistema actual. La población estuvo conformada por estudiantes del Programa de Ingeniería de Informática, quienes participaron activamente en el proceso de análisis y validación. La metodología de trabajo adoptada fue Kanban, facilitando una gestión ágil, visual y organizada del desarrollo del proyecto.

RESULTADOS

Durante la ejecución del proyecto UNIREGISTER, se realizó un análisis exhaustivo del proceso actual de toma de asistencia en el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), lo que permitió identificar aspectos críticos que justifican la necesidad de una transformación estructural del sistema. La información recolectada mediante la matriz DOFA y otras herramientas de diagnóstico reveló múltiples limitaciones asociadas al modelo manual vigente.

Entre los principales hallazgos se destacan las limitaciones operativas del sistema actual, que generan retrasos y errores en el registro de asistencia. Asimismo, se evidenció una baja

eficiencia y confiabilidad en el manejo de los datos, lo que afecta la precisión y el control institucional. Otro aspecto relevante es la incongruencia con las políticas institucionales, especialmente con la estrategia de "Cero Papel", que promueve la digitalización de procesos.

CONCLUSIONES

se identificó el valor técnico de los datos recolectados, los cuales, con una adecuada gestión digital, pueden ser aprovechados para mejorar la toma de decisiones. Finalmente, los resultados obtenidos respaldan la necesidad de avanzar hacia la transformación digital, fortaleciendo la infraestructura tecnológica de UNIPAZ y modernizando sus procesos administrativos y académicos.

BIBLIOGRAFÍA

Política cero papel. (2012, Septiembre 11). Función Pública. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestor_normativo/norma_pdf.php?i=61830

Plataforma web (LoggerApp) generadora de códigos QR para optimizar el registro de clases, entradas y salidas en la corporación Universitaria Minuto de Dios Sede Girardot. (2021, Junio 9).

Minuto De Dios. <https://repository.uniminuto.edu/items/4891a0cd-f8db-45a7-9863-5d597b78b5a4> Sistema de control de asistencia a estudiantes mediante carnet virtual con código QR. (2021, Julio).

Universidad Distrital Francisco José De Caldas. <https://repository.udistrital.edu.co/items/f2aa0251-70a5-4c09-808f-e3dd2934ee4c>

LEXMOVIL - DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA ACCESIBLE DEL CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO EN USUARIOS VIALES DE BARRANCABERMEJA.

Jhonatan D. Sanchez Baldovino¹, Luisa F. Arias de la Torre¹, Cipriano López Vides²

¹Semillero de Investigación Soluciones Informáticas - SEMILLERO SISINFO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

En Barrancabermeja, la complejidad del lenguaje jurídico del Código Nacional de Tránsito dificulta su comprensión entre conductores y peatones, lo que contribuye a un aumento en infracciones y accidentes viales. En 2024, se reportó un incremento del 16.4% en muertes por siniestros, con los motociclistas siendo los más afectados, representando más del 60% de las víctimas fatales. Ante esta problemática, se propone el desarrollo de Lexmovil, una aplicación móvil en el framework Flutter, diseñada para facilitar la interacción con el Código de Tránsito y promover la educación vial. A diferencia de otras aplicaciones que ofrecen formatos teóricos o preparación para exámenes, Lexmovil se enfoca en un formato práctico y pedagógico, adaptado a las necesidades cotidianas de los usuarios. La metodología incluye un enfoque cualitativo y descriptivo, con entrevistas a usuarios viales y desarrollo ágil mediante Kanban. En cuanto a la tecnología, se utilizará Flutter para garantizar compatibilidad multiplataforma. Hasta ahora, se han logrado avances en la revisión del Código de Tránsito, el diseño de un prototipo intuitivo en Figma y el desarrollo técnico inicial, priorizando la usabilidad. Lexmovil se presenta como una herramienta educativa innovadora que combina pedagogía y tecnología, con el potencial de fortalecer la cultura vial en Barrancabermeja, simplificando el aprendizaje de normas y promoviendo una movilidad más segura y consciente.

Palabras clave: Educación vial, aplicación móvil, Flutter, Código de Tránsito, seguridad vial, accidentabilidad.

INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a facilitar la comprensión del Código Nacional de Tránsito por parte de los ciudadanos de Barrancabermeja. Dado que la lectura del código Nacional de Tránsito suele ser compleja para muchas personas, la aplicación presenta su contenido mediante tips, explicaciones sencillas e imágenes ilustrativas, buscando hacer más accesible la información normativa a conductores, motociclistas y peatones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En Barrancabermeja, muchas personas enfrentan dificultades para comprender el Código Nacional de Tránsito debido a su lenguaje técnico y formato normativo, lo que contribuye al desconocimiento de normas básicas, así como al aumento de infracciones y accidentes. En 2024, se registraron 64 muertes por accidentes de tránsito en la ciudad, lo que representa un incremento del 16,4% en comparación con 2023, siendo los motociclistas el grupo más afectado. La ciudad se encuentra entre las más impactadas por siniestros viales con víctimas fatales, lo que

evidencia la urgente necesidad de implementar medidas que mejoren la comprensión de las normas de tránsito.

La pregunta central es: ¿cómo facilitar la comprensión del Código Nacional de Tránsito entre los ciudadanos de Barrancabermeja mediante una aplicación móvil didáctica que presente la información de manera clara, sencilla y útil para la vida cotidiana? Este proyecto propone desarrollar una aplicación móvil que ofrezca explicaciones simples, consejos prácticos e ilustraciones, con el objetivo de acercar el contenido del Código de Tránsito a la comunidad y fortalecer la cultura vial desde un enfoque accesible y educativo.

METODOLOGÍA

Este proyecto adopta un enfoque cualitativo para comprender las percepciones y experiencias de los ciudadanos de Barrancabermeja respecto a las normas de tránsito, con el objetivo de diseñar una herramienta digital que se ajuste a las prácticas, necesidades y dinámicas locales. La investigación es descriptiva y busca identificar y caracterizar los conocimientos, hábitos y dificultades comunes en la interacción de conductores, peatones y motociclistas con el Código Nacional de Tránsito. Para la recolección de información, se realizarán entrevistas abiertas y encuestas exploratorias a diferentes perfiles de usuarios viales, así como un análisis documental de fuentes secundarias, incluyendo el Código Nacional de Tránsito y estudios sobre educación vial y el uso de herramientas tecnológicas en este ámbito. La población objetivo está compuesta por habitantes de Barrancabermeja con diversos niveles de experiencia en la vía, y la muestra será no probabilística por conveniencia, seleccionada según accesibilidad y disposición de participación. El desarrollo de la aplicación

se llevará a cabo utilizando la metodología ágil Kanban, que permite una gestión flexible y visual de las actividades, y se implementará el framework Flutter para asegurar que la aplicación sea accesible, funcional y disponible en múltiples plataformas.

RESULTADOS

Durante esta etapa del proyecto, se han logrado avances significativos en la revisión del Código Nacional de Tránsito y el diseño de la aplicación móvil. Se recopiló y analizó el contenido del Código, priorizando normas relevantes y de fácil aplicación para conductores y peatones, lo que permitió estructurar módulos didácticos clave. Se diseñó un prototipo interactivo en Figma, con interfaces móviles intuitivas y gráficos, facilitando el aprendizaje. Estos avances reflejan un progreso sólido hacia la creación de una herramienta educativa útil y accesible para los ciudadanos de Barrancabermeja. La investigación del Código permitió seleccionar contenidos clave, mientras que el diseño e implementación técnica de la app demuestran un compromiso con la usabilidad y el aprendizaje práctico, sentando las bases para fortalecer la cultura vial en la ciudad.

CONCLUSIONES

Los avances del proyecto demuestran un progreso sólido hacia la creación de una herramienta educativa útil y accesible para los ciudadanos de Barrancabermeja. La investigación del Código Nacional de Tránsito permitió seleccionar y adaptar contenidos clave, mientras que el diseño e implementación técnica de la app muestran un compromiso claro con la usabilidad y el aprendizaje práctico. Esta combinación de enfoque pedagógico y tecnológico sienta las bases para fortalecer la cultura vial en la

ciudad, facilitando la comprensión de las normas y promoviendo una movilidad más segura y consciente.

BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2024). Informe de siniestralidad vial en Colombia 2024. Recuperado de <https://ansv.gov.co>

Instituto Técnico de Tránsito y Transporte de Barrancabermeja (ITTb). (2023). Informe de Gestión Octubre a Diciembre 2023-1.

Congreso de la República de Colombia. (2002). Código Nacional de Tránsito Terrestre (Ley 769 de 2002). Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co>

Semana. (2024). Estas son las ciudades de Colombia con más accidentes de tránsito. Recuperado de <https://www.semana.com>

Defiéndete - Señor Biter. (2023). Consulta de normas legales y de tránsito en Colombia. Recuperado de <https://www.senorbiter.com>

Yeapp!!! APP EDUCATIVA PARA APOYAR A DOCENTES Y PADRES EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE ESTUDIANTES CON TDAH

Silvia F. Cala Torres¹, Hadik A. Chávez Villafañe¹, Daniel. Pose Villafañe²

¹Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas - SISINFO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El maestro desempeña un papel crucial como formador y guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El rendimiento académico, que evalúa los conocimientos adquiridos, se mide a través de aspectos cognitivos, actitudinales y procedimentales. Sin embargo, muchos estudiantes enfrentan dificultades que afectan su desempeño, a menudo debido a la enseñanza tradicional que no se adapta a sus ritmos y estilos de aprendizaje.

El proyecto propuesto busca ofrecer nuevas oportunidades de estudio más accesibles y efectivas mediante el uso de tecnología. Se observa que los estudiantes con necesidades educativas especiales presentan dificultades en diversas áreas, lo que resalta la necesidad de métodos de enseñanza innovadores.

La implementación de una plataforma educativa basada en trivias interactivas tiene como objetivo facilitar el aprendizaje de manera lúdica y didáctica. Este enfoque permitirá a los estudiantes poner a prueba sus conocimientos y aprender de sus errores, mejorando así su rendimiento académico a través de un seguimiento constante de su progreso.

Palabras clave: Aplicación, aprendizaje, educación, educación especial, lúdica, TIC, TDAH, trivias.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se centra en abordar la importancia de desarrollar estrategias educativas innovadoras para apoyar a los estudiantes con TDAH. Este trastorno neurobiológico, caracterizado por dificultades en la atención sostenida, impulsividad e hiperactividad, puede impactar significativamente en el rendimiento académico y el bienestar general de los individuos afectados, especialmente niños y adolescentes. Destacar la relevancia de implementar un aplicativo educativo que promueva el aprendizaje lúdico y didáctico. Se enfoca en la necesidad de identificar las necesidades específicas de estos estudiantes, desarrollar herramientas educativas adaptadas a sus requerimientos y realizar pruebas piloto para verificar la efectividad del aplicativo móvil propuesto. Además, se subraya la importancia de utilizar tic para mejorar la experiencia educativa de estos estudiantes y apoyar su desarrollo académico y social.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto surge ante la necesidad de abordar las limitaciones en el aprendizaje de estudiantes con TDAH en el Liceo La Sagrada Familia, causadas por la falta de herramientas digitales interactivas, estrategias didácticas lúdicas, capacitación docente en TIC y orientación para padres, lo que afecta su rendimiento académico e inclusión educativa. ¿De qué manera el desarrollo de una aplicación móvil mejora en el aprendizaje con estudiantes de TDAH, dirigida hacia docentes

y padres de familia en el colegio Liceo la Sagrada Familia?

Para resolver esta problemática, se propone el desarrollo de una aplicación educativa innovadora que, desde un enfoque pedagógico-tecnológico, mejore la atención y el aprendizaje de los estudiantes mediante recursos interactivos, fortalezca las competencias digitales de los docentes y facilite el acompañamiento de las familias, contribuyendo así a una educación inclusiva.

METODOLOGÍA

La metodología de esta investigación se basa en un enfoque mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. Se clasifica como una investigación descriptiva y aplicada, centrada en la recopilación de información a través de encuestas y evaluaciones. La población objeto de estudio incluye a estudiantes, docentes y padres de familia. Para la gestión del proceso, se emplea la metodología Kanban, que permite visualizar y optimizar el flujo de trabajo.

RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DEL PRODUCTO

Docentes y padres coinciden en que el TDAH impacta tanto el aprendizaje como la conducta de los estudiantes. Entre las estrategias más efectivas se destacan el uso de materiales visuales, la implementación de pausas y el empleo de técnicas de relajación. Sin embargo, se ha identificado una falta de recursos y capacitación en este ámbito.

Los padres valoran positivamente la terapia y las herramientas digitales, y sugieren que una aplicación debe incluir funciones como la gestión del tiempo, recordatorios y ejercicios para mejorar la atención.

CONCLUSIONES

El proyecto Yeapp, es sin duda una propuesta novedosa y muy necesaria que integra la tecnología con la pedagogía para facilitar el acompañamiento del estudiante con TDAH. A través del desarrollo de una aplicación móvil interactiva y lúdica, se pretende fomentar el involucramiento del docente y de los padres familia en el ámbito del proceso educativo. De esta manera se espera sobrepasar barreras y dificultades del alumno y optar así por una enseñanza inclusiva. El proyecto se entronca con una realidad existente en el contexto escolar y pone de manifiesto cómo las TIC pueden ayudar a responder a las barreras de aprendizaje adecuadamente.

REFERENCIAS

Modelos explicativos de las FEE en el TDAH. (s/f). Fundacioncadah.org. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.fundacioncadah.org/web/articulo/funcionamiento-ejecutivo-en-tdah.html>

(S/f). Edu.co. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/3280/1/DDEPCEPNA10.pdf>

Obras de Jean Piaget - Encyclopaedia Herder. (s/f). Herdereditorial.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de https://encyclopaedia.herdereditorial.com/wiki/Bibliograf%C3%ADa:Obras_de_Jean_Piaget

(s/f). Google.com. Recuperado el 11 de noviembre de 2024, de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjflp>
[m](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjflp)

REPOSITORIO DE PROYECTOS DE GRADO CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y MINERÍA DE DATOS. THESIS TRACK DATAMINE.

Luis F. Gutiérrez Camacho¹, Álvaro J. Álvarez Jaraba¹, Cipriano López Vides²

¹Semillero de Investigación Soluciones Informáticas - SISINFO, ²Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El proyecto "Thesis Track Datamine" busca crear un repositorio académico interactivo en el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) que utilice inteligencia artificial y minería de datos para mejorar la gestión y análisis de proyectos de grado. Aborda la falta de unificación en la información de trabajos de grado, facilitando la búsqueda y el análisis estructurado.

La plataforma incluye funciones como búsqueda avanzada, visualización estadística automatizada y un asistente conversacional basado en IA. Implementada con un enfoque cualitativo y la metodología Kanban, el prototipo genera estadísticas sobre la producción académica.

El proyecto promueve un acceso equitativo al conocimiento y fortalece la cultura investigativa, mejorando la calidad institucional y apoyando la toma de decisiones basadas en datos. Además, se alinea con el movimiento de acceso abierto y ha demostrado su pertinencia a través de pruebas piloto. "Thesis Track Datamine" posiciona a UNIPAZ en la vanguardia del conocimiento académico y puede ser replicado en otras instituciones para potenciar la investigación regional.

Palabras clave: Acceso Abierto, gestión de Proyectos, inteligencia Artificial, minería de Datos, producción Académica, repositorio Académico

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Thesis Track DataMine es una plataforma web destinada a mejorar la gestión, organización, consulta y análisis de los proyectos de grado desarrollados en el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Potenciada por inteligencia artificial y minería de datos, ofrece funciones como búsqueda avanzada, generación de estadísticas automáticas y un chatbot asistente. Actualmente se encuentra en fase de desarrollo con módulos en construcción y pruebas iniciales.

METODOLOGÍA

El proyecto se llevará a cabo utilizando un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos, y se clasificará como descriptivo y aplicativo. Se adoptará la metodología ágil Kanban, lo que permitirá un flujo continuo de desarrollo y validación. Las fases del proyecto incluirán: en la Fase 1, se realizará un diagnóstico del repositorio actual, una revisión bibliográfica y un levantamiento de requerimientos; en la Fase 2, se crearán prototipos de interfaz y se diseñará la arquitectura del sistema; en la Fase 3, se procederá a la codificación del sistema en módulos, que incluirán funciones de búsqueda, visualización de estadísticas y un chatbot; en la Fase 4, se llevarán a cabo pruebas funcionales y de usabilidad con usuarios reales; y finalmente, en la Fase 5, se consolidará el producto y se realizará la entrega final.

RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DEL PRODUCTO

Entre los resultados más relevantes se destacan: la generación de nuevo conocimiento tecnológico a través del diseño y programación de funcionalidades avanzadas, como la minería de datos aplicada a documentos académicos y la integración de un chatbot con procesamiento del lenguaje natural; el fortalecimiento institucional al dotar a UNIPAZ de una herramienta moderna y robusta que centraliza la producción académica, mejora su visibilidad y optimiza su consulta; la apropiación social del conocimiento mediante el acceso abierto a proyectos de grado, promoviendo la participación de estudiantes, docentes e investigadores en la consulta y análisis de información relevante; y el mejoramiento de las capacidades productivas del entorno educativo al ofrecer una plataforma que agiliza la búsqueda de información y fomenta una cultura de uso tecnológico e investigativo. La plataforma web responsiva y multiplataforma, un motor de búsqueda con filtros avanzados por autor, carrera, año y palabras clave, un módulo de minería de datos con visualización gráfica de estadísticas por área, tema o periodo, un chatbot basado en inteligencia artificial entrenado con los proyectos registrados, una interfaz de usuario moderna e intuitiva diseñada en Figma y desarrollada con tecnologías actuales como React.js y Node.js, y una base de datos relacional estructurada para garantizar integridad y eficiencia en las consultas.

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto Thesis Track DataMine ha permitido diagnosticar con claridad las limitaciones del sistema actual de repositorios de UNIPAZ y proponer una

solución robusta basada en inteligencia artificial y minería de datos. La estructuración por fases y la integración progresiva de funcionalidades ha facilitado el avance sistemático y enfocado en resultados tangibles. La propuesta no solo responde a necesidades técnicas, sino también académicas e institucionales, ofreciendo una herramienta moderna, útil y alineada con los estándares de la educación superior.

BIBLIOGRAFÍAS

Dhanavandan, S. (2020). Open Access Repositories in the World: An Overview Open Access Repositories in the World: An Overview Open Access Repositories in the World: An Overview.

<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=7113&context=libphilprac>

Belgium support, & Belgium support. (2017, January 25). Europe and Latin America expand their collaboration for open science. Openaire.eu.

<https://www.openaire.eu/europe-and-latin-america-expand-their-collaboration-for-open-science>

Directrices Metadatos para Repositorios Datos Investigación. (2021). Documentación MinCiencias.

<https://red-documentacion.minciencias.gov.co/GestionDatos/Investigacion/DirectricesMetadatos>

Directrices para repositorios institucionales de investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - M701M02 – documentación de Directrices para repositorios institucionales de investigación de la Red Colombiana de Información Científica 2020 - 1.0. (2020). Readthedocs.io. <https://redcol.readthedocs.io/es/latest/>

PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE HARINA DE MAFUFO (*Musa Paradisiaca*)

Marian Fernanda Contreras Machuca¹, Nalieth Marcela Muñoz Pineda,

¹Semilleros de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, ²Grupo de Investigación En Innovación, Desarrollo Tecnológico Y Competitividad En Sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI, Escuela de Ingeniería Agroindustrial

Resumen

El proyecto "Producción Sostenible de Harina de Mafufo (*Musa paradisiaca*)" tiene como objetivo desarrollar un proceso agroindustrial para transformar el mafufo, una planta alimenticia no convencional, en harina nutritiva y sostenible. Busca revalorizar este alimento subutilizado mediante técnicas que evitan el uso de fertilizantes químicos y promueven buenas prácticas agrícolas. Se justifica por la necesidad de aprovechar el mafufo, que a menudo se desperdicia, contribuyendo a la seguridad alimentaria. El proyecto se estructurará en cinco fases: diagnóstico de la materia prima, diseño del proceso de transformación, producción experimental, evaluación de aplicaciones alimentarias y sistematización. Se esperan resultados como un protocolo de producción sostenible, un producto estable y versátil, la vinculación de estudiantes a la investigación, y aportes a la economía circular.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto propone el desarrollo de un proceso agroindustrial que permita transformar el mafufo en una harina nutritiva, funcional y ambientalmente responsable. El mafufo, considerado una Planta Alimenticia No Convencional (PANC), es una variedad de plátano subutilizada en la agroindustria nacional, a pesar de su alta disponibilidad y potencial nutricional. La propuesta de valor del proyecto radica en la revalorización de un alimento ancestral y tradicionalmente

marginado, mediante técnicas sostenibles de transformación, sin el uso de fertilizantes químicos y con la implementación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura. Esto permitirá generar un producto versátil y competitivo que pueda ser usado en múltiples aplicaciones alimenticias (panificación, mezclas para repostería, suplementos alimentarios, entre otros).

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto busca valorizar un recurso agroalimentario infrautilizado mediante el diseño de un proceso de producción sostenible de harina de mafufo, respetando criterios ambientales, económicos y sociales. Además, responde a los objetivos del semillero en cuanto al fomento de la innovación, la investigación aplicada y el desarrollo de productos con enfoque agroindustrial.

En muchas regiones de Colombia, el mafufo (banano verde de rechazo o maduro de segunda) es subutilizado o se desperdicia, pese a su alto contenido nutricional y disponibilidad. No existen procesos estandarizados para su transformación sostenible en harina, lo que representa una pérdida potencial para la seguridad alimentaria, el desarrollo de productos alternativos y el fortalecimiento de economías rurales.

METODOLOGÍA

El proyecto se estructurará en cinco fases, integrando actividades de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y evaluación de procesos. En la Fase 1, se llevará a cabo el diagnóstico y caracterización de la materia prima, que incluirá la recolección de mafufo en zonas locales, la evaluación físico-química y nutricional del fruto, así como el estudio de la disponibilidad estacional y las condiciones de almacenamiento. En la Fase 2, se diseñará el proceso de transformación, desarrollando un flujo de proceso a escala piloto, seleccionando métodos apropiados de pretratamiento, secado y molienda, y evaluando alternativas sostenibles para el secado, como secadores solares. La Fase 3, se enfocará en la producción experimental y validación tecnológica, con la elaboración de pequeños lotes de harina, el análisis de las propiedades fisicoquímicas, funcionales y microbiológicas del producto final, y la comparación con otras harinas locales, como yuca, arroz y maíz. En la Fase 4, se evaluarán las aplicaciones alimentarias mediante la formulación de prototipos de

productos, como panes, galletas y harinas mixtas, así como la evaluación sensorial básica y la vida útil del producto. Finalmente, en la Fase 5, se llevará a cabo la sistematización y socialización del proyecto, documentando el proceso, presentando los resultados en espacios académicos e institucionales y proponiendo el escalamiento en proyectos productivos estudiantiles o comunitarios.

RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DEL PRODUCTO

Se esperan varios resultados significativos del proyecto, entre los cuales se incluye la obtención de un protocolo de producción sostenible de harina de mafufo, así como el desarrollo de un producto estable y versátil. Además, se busca la vinculación de estudiantes a procesos investigativos aplicados, promoviendo su participación activa en la investigación. Por último, se espera que el proyecto aporte a la economía circular y a la valorización de subproductos agrícolas, contribuyendo así a un uso más eficiente y sostenible de los recursos.

ESTUDIO DE LOS NIVELES DE TEMPERATURA EN LAS AULAS DEL INSTITUTO TÉCNICO EN COMUNICACIÓN - INTECOBA

Lesly Brigitte Avendaño Rangel¹,

¹Semillero de Investigación en Seguridad industrial y Salud Ocupacional - SI SISO, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad - GREIP, Escuela de Ingeniería de producción.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El estudio estuvo enfocado a la evaluación de las condiciones de temperatura en los puntos de muestreo establecidos en las diferentes aulas de clase, por medio de la identificación de peligros, la evaluación y valoración de los riesgos, además de su control por medio de la implementación de un muro Eco cooler, para los riesgos existentes que puedan afectar el normal desarrollo de las actividades laborales en el edificio. El presente estudio muestra los resultados de las mediciones higiénicas, determinando el grado de aceptabilidad de los valores obtenidos, y de esa manera, proponer una medida de intervención efectiva, garantizando el mejoramiento continuo de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de la institución.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación científica ha evidenciado el impacto negativo de las temperaturas extremas en el rendimiento académico de los estudiantes, generando fatiga y disminuyendo la capacidad de concentración. Aunque se ha prestado atención a factores como la calidad del aire, la iluminación y la acústica en los entornos educativos, la variable de la temperatura ha sido objeto de menor estudio.

A diferencia de investigaciones previas realizadas en INTECOBA, que se centraron únicamente en el análisis de las condiciones térmicas, este trabajo propone una innovación al implementar y evaluar la efectividad del muro Eco Cooler, una solución sostenible y de

bajo costo para el control de la temperatura en aulas.

Esta investigación empírica tiene como objetivo medir el impacto directo de esta tecnología en el confort térmico y el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados proporcionarán una base sólida para futuras implementaciones de soluciones similares en otras instituciones educativas, contribuyendo así a mejorar las condiciones de aprendizaje y el bienestar de los alumnos.

METODOLOGÍA

Para alcanzar el objetivo general de la investigación, se planteó un enfoque que incluye la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y el establecimiento de medidas de intervención, siguiendo los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana (NTC) 4114 y la Guía Técnica Colombiana (GTC) 45 del ICONTEC. La metodología se organiza en tres fases.

Fase 1, se caracterizará el ambiente de las aulas del Instituto Técnico en Comunicación de Barrancabermeja (INTECOBA). Se aplicará y analizará una encuesta de percepción y una lista de chequeo, validada por la NTC 4114, al personal para diagnosticar condiciones de trabajo que puedan generar accidentes y enfermedades. También se utilizará una lista de chequeo del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de España para verificar el estrés térmico. Además, se

determinará el proceso de selección de la muestra de aulas y se describirán los efectos en la salud de estudiantes y docentes.

Fase 2, se evaluarán las condiciones higiénicas del peligro físico por temperatura en las aulas. Se realizarán mediciones higiénicas con un monitor de estrés térmico sin la aplicación del muro Eco Cooler. Se aplicará el método de Fanger para determinar el nivel de confort térmico y se utilizará la GTC 45 (segunda actualización) para evaluar el riesgo físico por temperatura.

Fase 3, se propondrá una medida de intervención mediante la implementación del muro Eco Cooler en las aulas. Se tomarán mediciones higiénicas tras la instalación del muro y se comparará la disminución de temperatura antes y después de su implementación utilizando diagramas de barras. Esta metodología permitirá evaluar el impacto del muro Eco Cooler en las condiciones térmicas de las aulas y su efecto en el bienestar de los estudiantes y docentes.

RESULTADOS Y ANÁLISIS TÉCNICO DEL PRODUCTO

La encuesta y la lista de chequeo aplicadas al inicio del estudio demostraron de manera contundente la necesidad urgente de realizar la investigación en la institución. Estos instrumentos evidenciaron la presencia de factores de discomfort térmico y riesgos potenciales para la salud de los ocupantes, lo que justificó la importancia de una evaluación más profunda y la implementación de medidas correctivas.

Las mediciones higiénicas llevadas a cabo en las aulas, junto con la aplicación del método Fanger, revelaron que el 100% de las aulas de clase no cumplían con las condiciones térmicas adecuadas. Los índices PMV y PPD obtenidos

indicaron niveles de discomfort térmico que oscilaban entre "bastante calor" y "mucho calor", lo que confirma la percepción de los encuestados y la necesidad de implementar soluciones para mejorar el confort térmico.

La implementación del muro Eco Cooler demostró su efectividad en la reducción de la temperatura dentro de las aulas. Las comparaciones de las mediciones higiénicas antes y después de la instalación del sistema mostraron una disminución notable de la temperatura promedio en todas las aulas evaluadas, lo que sugiere que el Eco Cooler es una medida de intervención viable para mitigar el estrés térmico en entornos educativos.

Al no requerir electricidad para su funcionamiento, reduce significativamente el consumo de energía y, por ende, la huella de carbono asociada a la climatización. En un contexto global de creciente preocupación por el cambio climático y la necesidad de promover la sostenibilidad, la implementación de este tipo de soluciones pasivas se alinea con las tendencias actuales de buscar alternativas ecológicas y de bajo impacto ambiental.

La adopción de tecnologías como el muro Eco Cooler en instituciones educativas no solo mejora el confort y el bienestar de los estudiantes y el personal, sino que también contribuye a la creación de entornos más sostenibles y a la promoción de una conciencia ambiental en la comunidad educativa.

CONCLUSIÓN

Los resultados de la lista de chequeo reflejan que, si bien la institución proporciona agua a los ocupantes (100% de los encuestados indicaron que sí se suministra agua), existen áreas de mejora en otros aspectos críticos. Por

ejemplo, no se toman en cuenta periodos de aclimatación al calor para los nuevos ingresantes, no se realizan reconocimientos médicos específicos para personas expuestas al calor, y no se controlan adecuadamente las corrientes de aire ni se mantiene la humedad relativa del aire cercana al 50%.

Con la aplicación del estudio se evidencio que las aulas de clase no cumplen con los valores recomendados para proporcionar bienestar térmico global establecidos por Fanger. La implementación de un prototipo de Eco Cooler en las aulas de clase ha demostrado ser una estrategia efectiva para reducir la temperatura ambiente en un aproximado del 16%. Esta innovadora solución no solo aborda la necesidad de combatir el calor extremo en el entorno educativo, sino que también promueve la sostenibilidad al utilizar materiales reciclados y energía renovable.

REFERENCIAS

Decreto Único Reglamentario 1072. (26, mayo, 2015), por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. En: Diario Oficial. Mayo, 2015. Nro. 49523. p. 540.

COLOMBIA, MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 0312 (13 febrero, 2019) por el cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

COLOMBIA, MINISTERIO DE TRABAJO. Resolución 2400 (22 de mayo de 1979) por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Ecoinventos. Eco Cooler: climatizador ecológico gratuito y sin electricidad. Ecoinventos [página web]. (s.f.).

[Consultado el 29, julio, 2024]. Disponible en Internet: <https://ecoinventos.com/eco-cooler-climatizador-ecologico-gratuito-y-sin-electricidad/>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. GTC 45. Bogotá D. C. 2012.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALARMAS PARA DETECCIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS EN AGUAS & ASEO. E.S.P.

Juan José Rodríguez Gutiérrez¹, Michel Sofía Londoño Acosta¹, Sandra Milena González de León¹

¹Semillero de Investigación en Seguridad industrial y Salud Ocupacional – SI SISO, ²Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad – GREIP, Escuela de Ingeniería de Producción.

DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El proyecto tiene como finalidad diseñar un sistema de alarmas que permita detectar de manera oportuna la presencia de riesgos químicos en las áreas de operación de la empresa Aguas & Aseo E.S.P., con el objetivo de reducir la exposición de los trabajadores a agentes peligrosos. Actualmente el proyecto se encuentra en la fase de desarrollo del diseño técnico del sistema, el cual contempla sensores, mecanismos de señalización y protocolos de respuesta.

En Aguas & Aseo de YONDÓ S.A. E.S.P., la gestión de la seguridad laboral enfrenta un desafío importante, especialmente en la exposición de sus empleados a productos químicos peligrosos durante el proceso de potabilización del agua. En Aguas & Aseo de YONDÓ S.A. E.S.P., la gestión de la seguridad laboral enfrenta un desafío importante, especialmente en la exposición de sus empleados a productos químicos peligrosos durante el proceso de potabilización del agua.

Este proyecto es esencial para Aguas & Aseo de Yondó S.A. E.S.P. ya que aborda los riesgos laborales asociados a la exposición de productos químicos peligrosos en el proceso de potabilización del agua. En la empresa, la manipulación manual de sustancias como el sulfato de aluminio y el hidróxido de calcio genera material particulado que puede afectar tanto la salud de los analistas químicos como la calidad del agua suministrada. Por esta razón, resulta necesario introducir sistemas de alarma

sonora y visual que alerten de manera oportuna a los trabajadores ante cualquier riesgo de exposición.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la operación de empresas prestadoras de servicios públicos como Aguas & Aseo E.S.P., los trabajadores están expuestos a productos químicos como hipoclorito de sodio, ácido sulfúrico, entre otros, que pueden generar eventos adversos a la salud. Actualmente no se cuenta con un sistema de alerta temprana que permita la detección inmediata de estos riesgos. Este proyecto propone una solución tecnológica basada en sensores y alarmas que permitirá detectar estos riesgos en tiempo real, mejorando la seguridad ocupacional y reduciendo los posibles efectos negativos en la salud de los trabajadores.

Este proyecto es esencial para AGUAS & ASEO DE YONDÓ S.A. E.S.P. ya que aborda los riesgos laborales asociados a la exposición de productos químicos peligrosos en el proceso de potabilización de agua. 4 En la empresa, la manipulación manual de sustancias como el sulfato de aluminio y el hidróxido de calcio genera material particulado que puede afectar tanto la salud de los analistas químicos como la calidad del agua suministrada. Aunque existen normativas vigentes como la Ley 1562 de 20125 y recomendaciones de la OMS,⁶ la implementación de controles de ingeniería sigue siendo insuficiente. Por esta razón, resulta necesario introducir sistemas de alarma

sonora y visual que alerten de manera oportuna a los trabajadores ante cualquier riesgo de exposición. En términos de alcance, esta investigación ofrece beneficios inmediatos al identificar riesgos específicos y proponer soluciones prácticas para reducir la exposición a estos químicos.

A mediano y largo plazo, la implementación de estas recomendaciones podría no solo disminuir incidentes laborales, sino también fomentar una cultura de seguridad en la empresa en cuanto al manejo de productos químicos. La innovación de este proyecto reside en la propuesta de un sistema de alarmas que posicionará a la empresa como pionera en la adopción de medidas de seguridad en el sector, protegiendo así a sus empleados y mejorando la calidad del servicio que brinda a la comunidad.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto, se utilizaron diversas técnicas de recolección de información. Se aplicó la observación directa al personal durante sus labores, evaluando las condiciones de trabajo, el uso de equipos de protección personal (EPP) y el manejo de químicos, lo que permitió identificar riesgos no reportados. Además, se realizaron entrevistas semiestructuradas al personal operativo y al equipo de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) para conocer experiencias, percepciones y propuestas de mejora. Se revisaron documentos normativos, como la Ley 1562 de 2012 y el Código Nacional de Recursos Naturales, para garantizar que las recomendaciones cumplan con la legislación vigente. También se analizaron estudios previos sobre seguridad química y sistemas de alarma en la industria, así como protocolos y manuales internos de la empresa, con el fin de

evaluar la eficacia de las políticas actuales y detectar oportunidades de mejora.

El proyecto se estructuró en cuatro fases. En la Fase 1: Diagnóstico inicial, se identificaron las sustancias químicas y los puntos críticos, así como se realizó un análisis de riesgos. En la Fase 2: Diseño técnico, se llevó a cabo la selección de sensores, el desarrollo de esquemas eléctricos y electrónicos, y el diseño del prototipo utilizando software CAD. La Fase 3: Implementación de prototipo incluyó el ensamble del sistema de alarma y la programación de sensores y alarmas. Finalmente, en la Fase 4: Validación, se realizaron pruebas en entornos simulados, junto con la retroalimentación y ajustes técnicos necesarios.

RESULTADOS

El principal resultado será un sistema funcional de alarma para la detección de agentes químicos específicos, con capacidad de emitir señales auditivas y visuales en caso de superación de los límites permisibles. Las características técnicas esperadas incluyen la capacidad de detección en tiempo real, el uso de sensores electroquímicos y semiconductores, señalización LED y bocinas, un tamaño compacto que facilite su instalación, y la posibilidad de escalar o adaptar el sistema a otras áreas o industrias.

Los resultados esperados abarcan el desarrollo tecnológico mediante la creación de un sistema prototipo, el fortalecimiento de las capacidades técnicas del equipo de investigación, la apropiación social del conocimiento a través de la transferencia de tecnología a la empresa, y una contribución significativa a la mejora de las condiciones laborales y la reducción de accidentes.

CONCLUSIÓN

El diseño de un sistema de alarmas para la detección de riesgos químicos en Aguas & Aseo E.S.P. representa una solución innovadora y contextualizada a las necesidades reales de seguridad en ambientes laborales expuestos a agentes químicos peligrosos.

La implementación de sensores adecuados y mecanismos de alerta visual y sonora permite una respuesta temprana ante situaciones de riesgo, contribuyendo significativamente a la prevención de incidentes laborales y enfermedades profesionales.

La aplicación de tecnologías de bajo costo, pero alta eficiencia demuestra que es posible desarrollar soluciones técnicas accesibles sin comprometer la seguridad ni la funcionalidad.

Este proyecto no solo aporta al mejoramiento de las condiciones laborales en la empresa objeto de estudio, sino que también puede replicarse en otras organizaciones del sector, consolidándose como una propuesta escalable y adaptable a distintos entornos industriales.

Finalmente, el proceso de diseño e implementación del sistema fortalece las capacidades investigativas y técnicas del semillero, fomentando una cultura de innovación y desarrollo tecnológico en la formación profesional de los estudiantes.

REFERENCIAS

AGUAS & ASEO E.S.P. Manual de gestión del riesgo químico en operaciones de planta. Barrancabermeja: Aguas & Aseo, 2023. 22 p.

GÓMEZ, Juan Carlos; MARTÍNEZ, Lina María. Sistemas de alarma para detección de gases en

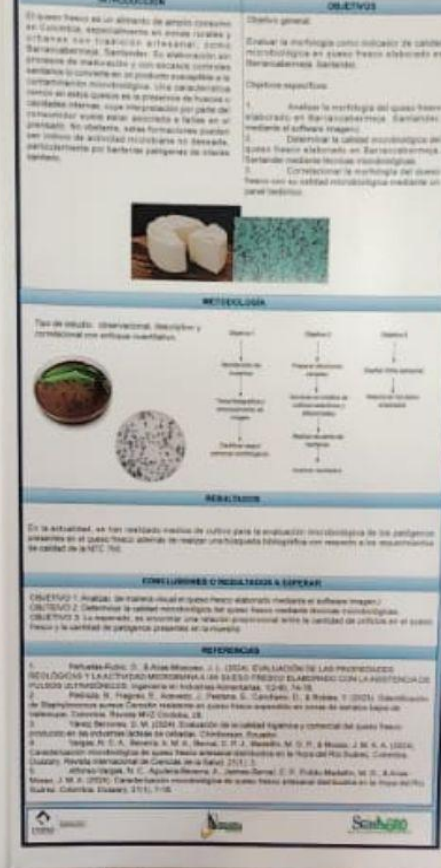
ambientes industriales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2020. 45 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC. NTC 2300: Sustancias químicas peligrosas. Clasificación, rotulado y marcado. Bogotá: ICONTEC, 2014. 18 p.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - INSST. Ficha internacional de seguridad química: Amoníaco. Madrid: INSST, 2020. Disponible en: <https://www.insst.es>

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1072 de 2015: Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá: MinSalud, 2015. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co>

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO - OIT. Seguridad en el manejo de sustancias químicas peligrosas en el trabajo. Ginebra: OIT, 2019. Disponible en: <https://www.ilo.org>



Investigación formativa

Proyectos de EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL

DERMATEZA: CREMA FACIAL A BASE ORÉGANO

Kleyder Quesada¹, Jeison Daza¹, Martha Isabel Rubio Salas²

¹Semillero de Investigación en Tecnologías Limpias - SITEC, ²Grupo de Investigación de Ciencias e Ingenierías – CIPAZ, Escuela Ciencias.

Resumen

El plan de negocio tiene como objetivo la creación y comercialización de Dermateza, una crema facial antiacné natural a base de extracto de orégano (*Origanum vulgare*) para tratar el acné leve a moderado. Este producto se presenta como una opción innovadora y sostenible en el mercado cosmético colombiano, integrando principios de dermatología, química cosmética y biotecnología vegetal. Dermateza responde a la creciente demanda de productos sin ingredientes sintéticos, especialmente entre consumidores jóvenes y ambientalmente conscientes. El orégano, con propiedades antimicrobianas y antioxidantes, actúa como ingrediente activo principal, respaldado por estudios sobre su efectividad contra bacterias del acné. La extracción del principio activo se realiza mediante maceración hidroalcohólica, garantizando compuestos bioactivos de alta pureza, los cuales se incorporan en una emulsión estabilizada con emulsionantes naturales. La producción se lleva a cabo en una minicadena local que incluye cultivo, recolección y manufactura, cumpliendo con normativas de calidad y principios de economía circular. Se proyecta una inversión inicial moderada para materias primas, maquinaria, empaques biodegradables y estrategias digitales. Un análisis financiero preliminar sugiere alta viabilidad económica, con un margen de ganancia estimado del 35% por unidad vendida.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Dermateza, es una crema facial a base de orégano que como su nombre le da a entender a las personas que se trata de un producto de origen natural para la piel, en este caso, enfocados en el bienestar del rostro de las personas con síntomas de acné. “Derma” hace referencia a la dermatología (estudio de las enfermedades de la piel y sus anexos), “teza” es el final de la palabra naturaleza. El nombre del producto es un juego de palabras que combina la dermatología y la naturaleza.

ASPECTOS TÉCNICOS

El procedimiento inicia con la extracción de los principios activos del orégano, mediante métodos como la maceración o destilación, dependiendo de la formulación deseada. Posteriormente, estos extractos se incorporan a una base cosmética compuesta por emulsionantes, conservantes naturales, humectantes y aceites vegetales compatibles con pieles grasas o con acné. Para la elaboración del producto se requiere de un espacio adecuado tipo laboratorio cosmético, dotado con equipos básicos como homogeneizadores, balanzas de precisión, agitadores y recipientes de acero inoxidable. Asimismo, es indispensable cumplir con los estándares de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y realizar pruebas de calidad como pH, viscosidad, estabilidad y compatibilidad cutánea. La presentación se realizará en envases plásticos o de vidrio.

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Análisis macro Dermateza, presenta tanto oportunidades como amenazas que deben ser consideradas estratégicamente. Entre las principales oportunidades se destacan la creciente preferencia del mercado por productos cosméticos naturales y sostenibles, el aumento de la conciencia sobre el cuidado de la piel, especialmente en jóvenes, el auge del comercio electrónico que facilita la distribución, y el valor agregado que perciben los consumidores en propuestas ecológicas y amigables con el medio ambiente. No obstante, también existen amenazas como la alta competencia con marcas ya posicionadas en el mercado, los posibles altos costos de producción derivados del uso de ingredientes naturales, las exigentes regulaciones sanitarias impuestas por entidades como el INVIMA, y la inestabilidad económica que puede afectar la compra de productos de cuidado personal.

ANÁLISIS DEL MERCADO

Análisis de los posibles consumidores: La demanda principal de la crema Dermateza está compuesta por jóvenes y adultos jóvenes (15-40 años) que buscan soluciones efectivas para tratar el acné y mejorar la apariencia general de su piel. Este grupo valora especialmente los productos naturales, suaves y libres de químicos agresivos, ya que muchos tienen piel sensible y prefieren opciones más saludables o ecológicas. De igual manera, la crema también atrae a personas interesadas en reducir manchas y mejorar el tono de la piel, gracias a la presencia de ingredientes como la Vitamina B3. El análisis de la competencia revela que el mercado antiacné en Colombia está dominado por marcas reconocidas como La Roche-Posay, Asepxia, Neutrogena y Eucerin, las cuales cuentan con respaldo dermatológico,

estudios clínicos y fuerte posicionamiento a nivel nacional e internacional. Estos productos, aunque efectivos, presentan precios elevados, fórmulas con ingredientes sintéticos y, en muchos casos, pueden resultar agresivos para pieles sensibles. En contraste, Dermateza se posiciona como una alternativa natural, accesible y gentil con la piel, elaborada a base de orégano, lo que le otorga un valor diferencial importante en términos de sostenibilidad y origen botánico. Además, es relevante destacar que, en la ciudad de Barrancabermeja, donde se desarrollará el proyecto, no se identifican competidores directos que ofrezcan un producto similar, lo cual representa una ventaja competitiva inicial significativa.

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA

El plan de mercadeo se basa en una propuesta de valor centrada en la salud dermatológica y el cuidado natural de la piel, ofreciendo una crema antiacné elaborada con ingredientes naturales como el orégano, ideal para pieles sensibles. La puesta en marcha contempla la venta directa, redes sociales, alianzas con tiendas naturistas y dermatólogos, garantizando una conexión ética con los consumidores y una alta aceptación en el mercado consciente y joven.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La estrategia de marca busca posicionarse como una alternativa accesible, ecológica y efectiva frente a productos sintéticos, promoviendo la responsabilidad social empresarial mediante el uso de insumos locales y prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental.

VIABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE INSECTICIDAS EN LA ZONA RURAL DE BARRANCABERMEJA

Manuel Felipe Pimienta Salas, Ovidio Pimentel Carretero

Semillero de Investigación, Negociación, Logística y Operaciones INLO, Grupo de Investigación en Ciencias e Ingeniería-CIPAZ, Escuela de Ciencias.

Resumen

El cambio climático ha incrementado la presencia de plagas en Colombia, afectando cultivos y entornos domésticos, especialmente en zonas rurales con acceso limitado a soluciones efectivas. Barrancabermeja, en Santander, enfrenta un aumento de plagas como mosquitos y cucarachas, lo que deteriora la calidad de vida de sus habitantes. En respuesta, se ha desarrollado el insecticida "EFICAZ", diseñado específicamente para el uso en el hogar, a diferencia de otros productos del mercado que son agrícolas o importados.

"EFICAZ" se formula considerando las condiciones ambientales y las preferencias de los consumidores rurales, ofreciendo un producto asequible, seguro y funcional. Hasta ahora, el proyecto ha completado la formulación y validación inicial, con pruebas de campo que han mostrado efectividad y aceptación. Además, se ha diseñado un empaque atractivo y funcional.

La propuesta de valor se centra en su adaptabilidad a las condiciones locales, buscando mejorar el bienestar de las comunidades rurales y fomentar iniciativas sostenibles. "EFICAZ" representa una solución práctica y con identidad regional, destacando el potencial de la innovación local para generar un impacto social y ambiental positivo.

Palabras clave: Barrancabermeja, cambio climático, control de plagas, Insecticida EFICAZ, viabilidad económica

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO EFICAZ

Es un insecticida líquido diseñado especialmente para el entorno rural de Barrancabermeja. No está dirigido a cultivos, sino al uso doméstico, permitiendo controlar plagas comunes como mosquitos, cucarachas y hormigas en viviendas rurales y periurbanas. Su fórmula está adaptada a las condiciones climáticas de la región, ofreciendo un producto seguro, eficaz y con buena relación costo-beneficio. La propuesta de valor de EFICAZ radica en su adaptabilidad local, su producción artesanal con estándares técnicos y su precio accesible.

SECTOR ECONÓMICO

El proyecto se enmarca dentro del sector secundario (industria manufacturera), ya que implica la transformación de insumos químicos en un producto terminado, con actividad económica correspondiente a la elaboración de productos de limpieza y control de plagas.

ANÁLISIS DEL ENTORNO

El cambio climático, el crecimiento urbano desorganizado y el aumento de enfermedades transmitidas por vectores han incrementado la demanda de soluciones efectivas para el control de plagas. Esta situación representa una oportunidad de mercado para productos accesibles y adaptados a contextos locales. Como amenaza se identifican los requisitos normativos exigentes y la

competencia de marcas importadas con alta publicidad. Sin embargo, el fortalecimiento de economías locales y el apoyo institucional al emprendimiento abren nuevas posibilidades para posicionar el producto. Una oportunidad importante es el fondo emprender para el cual se aspira postular el producto.

ANÁLISIS DEL MERCADO

Posibles consumidores: Hogares ubicados en zonas rurales, veredas, corregimientos y barrios periféricos del municipio de Barrancabermeja, donde la proliferación de plagas es alta. Estos consumidores valoran productos efectivos, asequibles y disponibles en el mercado local.

Competidores: Las principales marcas en el mercado local son Raid® y Baygon®, productos reconocidos, pero con precios más elevados y con menor adaptabilidad al entorno barranqueño. EFICAZ se diferencia por su producción local, su efectividad comprobada y su conexión directa con las necesidades del entorno.

ASPECTOS TÉCNICOS

EFICAZ se produce en una planta casera con equipos adecuados para la mezcla, filtrado y envasado en botellas PET de 830 ml con atomizador. Se sigue un protocolo seguro, que

incluye el uso de guantes, mascarillas y ventilación adecuada. La fórmula ha sido probada durante más de dos años con resultados positivos entre los consumidores y sin reacciones adversas.

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA

La estrategia comercial se basa en el posicionamiento como producto local, eficaz y económico, usando ferias de emprendimiento, redes sociales y voz a voz. La marca "EFICAZ" enfatiza su efectividad y compromiso con el bienestar de las familias. Se incluyen acciones de RSE como educar al cliente en el uso seguro del producto y disposición adecuada de residuos, fortaleciendo la conciencia ambiental.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

El proyecto promueve el consumo de productos locales, el empleo barranqueño y el fortalecimiento económico de la ciudad. Se colabora con proveedores de la región, lo que permite circular el dinero dentro del municipio. Los residuos generados se envían a plantas de tratamiento y se capacita al consumidor en el uso y disposición del envase, generando un impacto ambiental positivo.

OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA DE VALOR EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp*) ORGÁNICA PREMIUM, EN SISTEMA INTEGRADOS AGRO-ACUÍCOLAS PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

Cristhian Camilo Cárdenas Martínez¹, Josvin Bresneith Pulido Pirazan, Hermes Ordoñez²
¹Semillero de Investigación en Ciencias Económica – SICES, ²Grupo de Investigación PROCA
Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Resumen

La propuesta consiste en criar tilapia roja de forma orgánica, utilizando sistemas integrados donde los residuos del cultivo de peces se aprovechan para nutrir cultivos hidropónicos de forraje verde. Este modelo reduce el uso de agua hasta en un 90%, minimiza impactos ambientales y genera subproductos útiles para la alimentación animal (cerdos y ovejas). Se prioriza la producción limpia, sin químicos, con certificaciones de sostenibilidad (como Global G.A.P o ASC) y una clara orientación al mercado premium, enfocado en consumidores conscientes del impacto ambiental.

La carne se ofrecerá empacada al vacío y será comercializada en tiendas orgánicas, supermercados gourmet y plataformas digitales. El emprendimiento busca destacar frente a competidores nacionales e internacionales mediante un enfoque diferencial basado en sostenibilidad, innovación tecnológica y responsabilidad social, apoyado en una estructura organizacional ágil y estrategias de mercadeo que promueven el consumo responsable.

Además, se busca impactar positivamente a las comunidades mediante alianzas, acceso a productos saludables y educación ambiental, fortaleciendo así una cadena de valor más justa, rentable y ecológicamente responsable.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Carne de Tilapia roja (*Oreochromis sp*) orgánica empacada al vacío y forraje verde hidropónico (FVH) en un sistema agro-acuícola eficiente y sostenible.

SECTOR ECONÓMICO

Sector agropecuario, subsector Pecuario – Piscicultura. Participa el sector primario (producción animal) y secundario (transformación y aprovechamiento de subproductos).

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Altos costos de producción de Tilapia roja. Altos costos de operación de sistemas intensivos de piscicultura. Generación de efluentes con altos contenido de materia orgánica. Problemas sanitarios producto del alto contenido de materia orgánica. Riesgos para la biodiversidad por fugas de ejemplares de tilapia a cuerpos de agua naturales. Cambio climático altera los patrones de comportamiento y producción en tilapia.

Alta demanda local de la carne de tilapia. Aplicabilidad de tecnología de sistemas agro-acuícolas en crecimiento. Alta aceptabilidad del forraje verde como alternativa de alimentación animal. Disposición de los consumidores de pagar un Precio diferencial de producto orgánico frente al tradicional. Opciones de financiación favorables por aplicación de prácticas sostenibles.

Aprovechamiento de efluentes del cultivo de tilapia para la producción de biomasa vegetal.

ANÁLISIS DEL MERCADO

Análisis de los posibles consumidores: La carne de tilapia orgánica Premium se enfoca en el segmento de consumidores conscientes y preocupados por el impacto ambiental, que apoyan la producción sostenible y el consumo de comida saludables de calidad Premium. Rango de edades entre los 25 y 55 años, nivel educativo Universitarios y profesionales, ingresos económicos medio a alto. Mercado de tiendas y restaurantes premium y gourmet, que ofrecen productos de alta calidad y diferenciados. Ubicados en zonas urbanas y semiurbanas con acceso a mercados especializados en ciudades como Barrancabermeja, Bucaramanga, Bogotá, Medellín en las principales ciudades del país.

Análisis de los competidores son los productores de los departamentos del Huila, Tolima y Meta quienes cuentan con una amplia y sólida infraestructura y experiencia exportadora. En el ámbito internacional la tilapia proveniente de Ecuador y Honduras representan competidores significativos, debido a sus costos competitivos y altos estándares de calidad especialmente en mercados como Estados Unidos. Sin embargo, el enfoque estratégico de la empresa es clave para destacar en un mercado altamente competitivo y en constante evolución. La estrategia de diferenciación como producción sostenible e innovadora, con certificaciones reconocidas, permitirá que la carne de tilapia orgánica Premium capte la atención del público consciente, que valora las prácticas responsables y los productos de alta calidad.

ASPECTOS TÉCNICOS

Los sistemas integrados agro-acuícolas combinan la producción de peces en sistemas semi-intensivo e intensivo con el cultivo de plantas en sistema hidropónico (sin suelo), en un entorno simbiótico y de máxima eficiencia en el uso del agua y el espacio. El sistema está conformado por componentes, como los tanques de engorde de tilapia, donde se alimentan los peces a diario y el agua con desechos metabólicos es utilizada en la siguiente etapa del proceso. El Biofiltro se encarga de transformar los desechos en nutrientes solubles y bio asimilables por las plantas en cultivo hidropónico. Para nuestro caso en el sistema hidropónico se utilizarán bandejas, por donde fluirá el agua proveniente del cultivo de peces rica en nutrientes, para la germinación de forraje verde. Finalmente, el diseño asegura la recirculación del agua y la salud de los peces. Adicionalmente se contará con equipos de aireación, electrobomba para agua, tuberías de drenaje y conducción de agua y aire, reservorio de agua, mallas de protección y equipos de monitoreo de calidad de agua.

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA

La estrategia que adoptará la empresa para posicionar la carne de tilapia orgánica producida en sistemas agro-acuícolas sostenibles contempla la construcción de marca verde centrada en la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente, complementada con una *Storytelling* destacando que nuestro proceso productivo protege el agua, fomenta el bienestar animal y apoyo a las comunidades locales. Adicionalmente se buscará las certificaciones de GlobalG.A.P o ASC para aumentar la credibilidad en la marca y generar confianza en el segmento de mercado. Dentro

de la propuesta de valor tenemos la calidad Premium 100% orgánica libre de químicos y de origen sostenible, mediante el uso eficiente de agua y la integración con producción de vegetales a partir de efluentes.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La política de responsabilidad social y desarrollo sostenible de nuestra empresa refleja el compromiso integral de equilibrar el desarrollo económico con la responsabilidad social y ambiental. Dentro de nuestros objetivos esta promover la competitividad mediante la innovación y el fortalecimiento de la cadena de valor sostenible de la carne de tilapia; reducir la huella hídrica y de carbono

mediante uso eficiente del agua y la implementación de tecnologías limpias; diversificar la producción acuícola mediante la integración de sistemas de producción vegetal hidropónico permitiendo monetizar los efluentes del cultivo. Nuestra línea de acción incluye desarrollar un programa interno para mejorar la eficiencia energética, de uso de agua y manejo de residuos a través de prácticas agro acuícolas, así mismo, incentivar proyectos locales y alianzas con comunidades para garantizar beneficios compartidos, como acceso a la educación, alimentos de calidad y recursos.

DESARROLLAR PLAN DE NEGOCIOS EMPRESA DE HUEVO COMERCIAL BAJO SISTEMA PRODUCCIÓN ORGÁNICA - GUADALUPE, SANTANDER.

Diojan Alexis Carrascal Villarreal¹, Hermes Ordóñez Olivares²

¹Semillero de Investigación en Ciencias Económica - SICES, ²Grupo de Investigación PROCA
Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Resumen

El proyecto plantea la producción de huevos orgánicos mediante un sistema de semi pastoreo con hasta 150.000 gallinas ponedoras Isa Brown, enfocado en ofrecer un alimento saludable, sostenible y libre de químicos. Se dirige a un mercado creciente de consumidores conscientes del bienestar animal, la salud y el medio ambiente, especialmente en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga.

A pesar de desafíos como los altos costos de producción y la competencia del huevo convencional, el proyecto aprovecha oportunidades como la demanda de productos orgánicos, programas de financiamiento y alianzas con supermercados especializados. Técnicamente, el sistema requiere un manejo riguroso de la calidad del agua, condiciones ambientales, alimentación balanceada y vacunación, lo que garantiza una producción eficiente y de alta calidad. La estrategia de mercado se basa en el marketing digital y la venta directa a través de plataformas virtuales y canales especializados. Además, el proyecto incorpora un fuerte componente social y ambiental, promoviendo el empleo local y la reutilización de residuos como abono orgánico, fortaleciendo así su compromiso con el desarrollo sostenible.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Producción de huevos orgánicos bajo un sistema semi pastoreo. Con un potencial de 150.000 gallinas ponedoras isa brown.

SECTOR ECONÓMICO

Sector agropecuario, sub sector pecuario- sector primario y secundario.

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Altos costos de mantenimiento de producción de huevos orgánicos, competencia con huevo convencional (más barato), condiciones climáticas variables, desinformación del consumidor, inestabilidad de precios en el mercado agropecuario.

Oportunidades; Creciente demanda de productos orgánicos y saludables, tendencias de consumo sostenible, programas de financiamiento, diferenciación frente a huevo convencional, alianzas con supermercados especializados.

ANÁLISIS DEL MERCADO

Análisis de los posibles consumidores: El huevo orgánico está dirigido a un mercado en crecimiento, conformado por consumidores conscientes que valoran la salud, el bienestar animal y sueldo justo a los trabajadores. Entre los principales exponentes se encuentran: personas entre 25 y 55 años con interés en una alimentación saludable, familias con niños pequeños que buscan productos naturales y nutritivos, y personas con restricciones alimenticias que prefieren alimentos sin químicos ni conservantes.

Análisis de los competidores: El mercado de huevo orgánico en Santander está en expansión, pero enfrenta una fuerte

competencia de los huevos convencionales. Sus principales competidores directos son pequeños productores locales de huevo orgánico en la región como “Huevos rivera”, que ya tienen una presencia en mercados campesinos y supermercados especializados, ofreciendo precios más bajos y una distribución más amplia gracias a su presencia en las redes.

ASPECTOS TÉCNICOS

La producción de ovoproductos orgánicos depende de múltiples factores técnicos como la calidad del agua, la cual debe analizarse previamente considerando parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y toxicológicos, ya que una fuente contaminada puede afectar gravemente la salud y el rendimiento productivo. Las condiciones ambientales dentro de las instalaciones son también fundamentales. Es necesario controlar temperatura, ventilación y luz, para evitar estrés térmico, para garantizar un entorno confortable. El manejo adecuado de la cama es esencial. Esta debe tener un grosor mínimo de 5 cm y estar compuesta por materiales con buena capacidad de absorción. La alimentación representa cerca del 70% del costo total de producción, por lo que debe ser cuidadosamente formulada y administrada para lograr una óptima conversión alimenticia. Una nutrición equilibrada mejora el desempeño zootécnico y la rentabilidad. En cuanto a la salud, la vacunación debe gestionarse rigurosamente, asegurando una correcta cadena de frío y capacitando al

personal encargado. Esto previene brotes de enfermedades y reduce pérdidas económicas.

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA

La estrategia de mercado se desarrollará principalmente a través del marketing digital, aprovechando plataformas virtuales para la promoción del producto, el fortalecimiento de la marca y la interacción directa con los consumidores. Se utilizarán redes sociales, campañas en línea y una página web con tienda virtual para informar, atraer y fidelizar clientes. Además, se implementarán estrategias de ventas al por mayor, enfocadas en supermercados especializados y tiendas de productos saludables ubicadas en ciudades con alto poder adquisitivo, como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga.

RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

La empresa adoptará un modelo de producción enfocado en la rentabilidad, la responsabilidad social y la sostenibilidad ambiental. Se priorizará la contratación de mano de obra local, especialmente de población vulnerable y mujeres cabeza de hogar, promoviendo empleo formal y capacitación técnica. A nivel ambiental, se implementará un sistema de reutilización de residuos orgánicos para la producción de abono, reduciendo el impacto ambiental y generando valor agregado. Estas acciones buscan contribuir al desarrollo comunitario y a una producción más consciente y sostenible.

PORCICULTURA CIRCULAR: MODELO SOSTENIBLE PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO PREMIUM Y EL DESARROLLO LOCAL

Stefany Alejandra Amaya Gualdron¹, Hermes Ordóñez Olivares²

¹Semillero de Investigación en Ciencias Económica – SICES, ²Grupo de Investigación PROCA
Escuela de Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Resumen

El proyecto busca producir carne de cerdo de alta calidad mediante un modelo sostenible basado en la economía circular, utilizando subproductos agrícolas para la alimentación y reutilizando residuos como abono. Está dirigido a consumidores conscientes en ciudades como Bogotá y Bucaramanga, interesados en productos éticos, saludables y responsables con el medio ambiente.

A pesar de retos como altos costos de insumos y competencia con productos convencionales, el proyecto aprovecha el aumento en la demanda de carne de cerdo sostenible, diferenciándose mediante buenas prácticas, bienestar animal y cumplimiento de estándares ambientales. Se utilizarán estrategias de mercadeo digital, presencia en mercados gourmet y ventas en línea. Además, se promoverá la inclusión social, la generación de empleo rural y la trazabilidad del producto, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Producción de carne de cerdo de alta calidad mediante un sistema sostenible basado en economía circular.

SECTOR ECONÓMICO

Sector agropecuario, sub sector pecuario – producción porcina. Participa el sector

primario (producción animal) y secundario (transformación y aprovechamiento de subproductos).

ANÁLISIS DEL ENTORNO

Amenazas; el alto costo de insumos como el alimento balanceado pone en riesgo la rentabilidad de la actividad. Generación de residuos que pueden contaminar fuentes agua y suelos. Recursos limitados por parte de los pequeños productores para adaptarse a las exigencias de estándares internacionales ambientales y de sostenibilidad. Baja competitividad de la carne de cerdo local frente a producto importado. Oportunidades; Aumento en el consumo y aceptación de la carne cerdo en Colombia. Oportunidad para diferenciarse en el mercado de productos de alta calidad, con buenas prácticas y economía circular. Implementación de prácticas sostenibles para reducir el impacto ambiental y diversificar la oferta. Potencial para exportar con el cumplimiento de estándares de sostenibilidad.

ANÁLISIS DE MERCADO

Posibles consumidores: La carne de cerdo Premium, producida con prácticas sostenibles y de economía circular, está enfocada al segmento de consumidores responsables que valoran la calidad y la responsabilidad ambiental y social. Ubicados en Bucaramanga y Bogotá en un rango de edades de 25 a 75 años. En este segmento encontramos

consumidores de clase media a alta interesados en productos éticos y responsables que valoran la producción orgánica. Competidores: Pequeños y medianos productores locales que producen de manera tradicional priorizando la reducción de costo con prácticas poco éticas y ambientalmente nocivas. Asimismo, encontramos un grupo de medianos productores que implementan algunas prácticas de manejo sostenible, sin ningún tipo de certificación. También grandes productores están explorando el nicho de consumidores responsables y orgánico, quienes por sus recursos y amplia presencia en el mercado han contribuido al fomento del consumo y la promoción de prácticas responsables en la producción. No podemos dejar de mencionar a las empresas internacionales que aunque no tienen una amplia presencia en el país, podrían influir localmente al ofertar producto con certificaciones reconocidas internacionalmente.

ASPECTOS TÉCNICOS

La producción de carne de cerdo de alta calidad requiere un estricto control a lo largo de toda la cadena de producción. Se debe emplear agua de calidad verificada para evitar riesgos para la salud. Seleccionar cerdos con alto rendimiento cárnico y buena calidad mediante selección genética, alimentados con subproductos agrícolas locales, en línea con el modelo de economía circular. Se mantendrán condiciones ambientales óptimas (temperatura, ventilación, espacio) para reducir el estrés y mejorar el bienestar animal.

Las instalaciones cumplirán con los estándares de limpieza y gestión de residuos para evitar la contaminación. Se implementarán estrictas medidas de bioseguridad, vacunación y

trazabilidad. El sacrificio se realizará en fábricas autorizadas bajo el Decreto 1500 de 2007 para garantizar la inocuidad, el bienestar animal y la cadena de frío hasta el consumidor final. El manejo de excrementos será en cama profunda, usando cascarilla de arroz como sustrato. Se realizará compostaje para uso posterior en el abonamiento de cultivos.

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MERCADEO Y PUESTA EN MARCHA

Se centra en crear una marca moderna, responsable y cercana al consumidor, así como la extracción de cerdo sobresaliente como ética, saludable y sostenible. La estrategia incluye campañas digitales creativas, la presencia de mercados gourmet, así como el establecimiento de una sociedad de consumo. Start-Up se centrará en iniciar una producción flexible y personalizable, optimizar la distribución a través de plataformas en línea, consumo directo al consumidor y decirle que se conecte emocionalmente con los clientes que buscan productos responsables y de alta calidad.

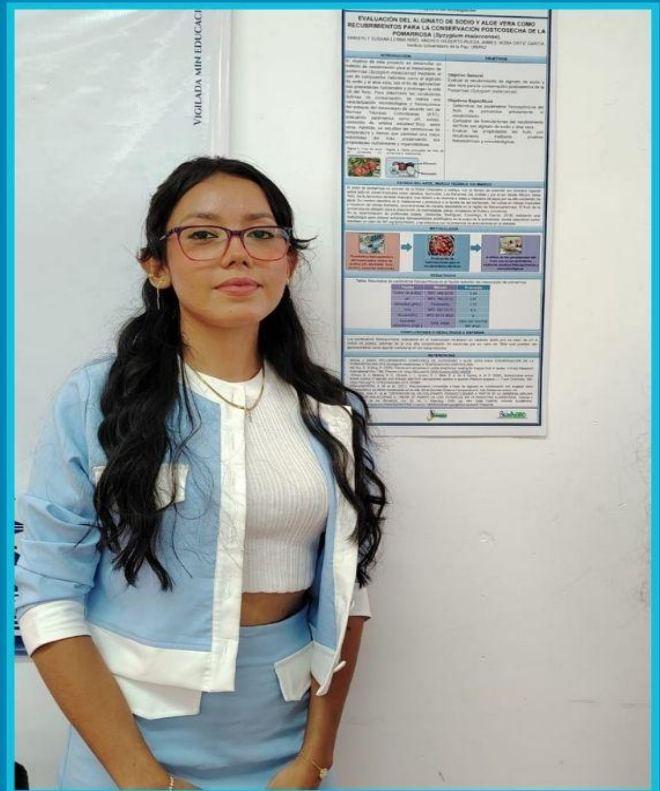
RESPONSABILIDAD SOCIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

El proyecto promueve un modelo de producción basado en la economía circular que prioriza el bienestar animal, el uso eficiente de los recursos y la reducción de residuos. Se fomenta a la creación de empleos rurales decentes, la capacitación de productores locales y la integración de los pequeños criadores de cerdos en cadenas de valor sostenibles. Además, se garantiza la trazabilidad del producto y la producción responsable, en línea con los Objetivos De Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los relacionados con el consumo responsable, la acción climática y el trabajo decente.

Las Conferencia magistrales y los proyectos de investigación
formación publicados en la revista
son de autoría individual y las
opiniones análisis y conclusiones
allí expresados son
responsabilidad exclusiva de sus
autores.

En consecuencia, El Instituto universitario de la Paz no se hace responsable de los contenidos presentados ni de las posturas sostenidas en dichos textos.

Todos los derechos están reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, físico o digital, sin la autorización previa y expresa de los autores.





DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN Y
PROYECCIÓN SOCIAL