



2025

# ANUARIO INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIONES

**Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ)**





ISSN: 2344-7397

ISSN de enlace (ISSN-L): 2344-7397

Fechas de publicación: noviembre de 2025

Periodicidad: Anual

Tipo de recurso: Revista de divulgación

Editor: Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

Los trabajos firmados son de responsabilidad de cada autor.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta revista, por cualquier medio, sin permiso expreso de la editorial.

Se puede acceder a una versión en PDF en [www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)  
País Colombia, departamento de Santander, municipio de Barrancabermeja

Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ  
[www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)



### Comité Editorial

MSc. Mónica María Pacheco Valderrama  
MBA. Janice Ballesteros Bandera  
Ing. MSc. Martha Patricia Aparicio  
Ing. Astrid Yeritza Agudelo Beltrán

**Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ**

[www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I.</b>	<b>8</b>
<b>Proyectos De Semilleros De Investigación En Escenarios Nacionales E Internacionales</b>	<b>8</b>
<b>Proyectos De Semilleros De Investigación En Escenarios Nacionales</b>	<b>9</b>
Divulgación De Estrategias Para Fortalecer La Producción Del Cultivo De Caucho En El Centro De Investigación Santa Lucía De Barrancabermeja.	10
Evaluación De La Fitotoxicidad Del Lixiviado De Vermicompost Sobre Semillas De Ajonjolí Mediante Modelamiento Matemático.	11
Identificación De La Microbiota En Líneas Promisorias De <i>Vigna Ungiculata</i> (L.) Walp. Bajo Condiciones Agroclimáticas Del Unipaz, Barrancabermeja	12
Voces De Resiliencia Y Subjetividad Política: Liderazgo Social En Barrancabermeja	13
Permanencia Estudiantil: Factores Que Inciden En El Instituto Universitario De La Paz- Unipaz.	14
Factores Determinantes De La Prostitución En El Sector La Campana De Barrancabermeja En La Actualidad 2024-2025	15
Análisis Morfológico E Hidroclimático De La Subcuenca Del Río Suratá - Santander.	16
Caracterización Socioambiental Entorno A Indicadores Limnológicos De La Ciénaga El Llanito	17
Evaluación De La Biomagnificación En Una Cadena Trófica De Especies Ícticas Presentes En La Ciénaga El Llanito – Barrancabermeja.	18
Evaluación De La Bioacumulación En Especies Ícticas De La Ciénaga El Llanito	19
Plan De Negocios Para Empresa Del Sector Terciario, Con Enfoque En La Prestación Del Servicio De Aserias Reproductivas Y Nutricionales Y Análisis De Rentabilidad En Empresas Ganaderas.	20
Porcicultura Circular: Modelo Sostenible Para La Producción De Carne De Cerdo Premium Y El Desarrollo Local	21
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.	22
Influencia De Genotipos Porcinos En Los Parámetros Productivos Ganancia De Peso, Espesor De La Grasa Dorsal, Peso De La Camada Y Numero De Nacidos Vivos Al Parto En Cerdas En La Etapa De Gestación.	23
Prototipo De Sistema Automatizado Con Arduino Para La Monitorización Y Control Ambiental En Galpones Avícolas.	24
Análisis De Los Factores De Riesgo Laborales Y Su Relación Con La Autopercepción De Enfermedades En Docentes	25

Evaluación Y Gestión Integral De Los Riesgos Físico (Ruido, Iluminación Y Temperatura) En El Ambiente Educativo Del Colegio Diego Hernández De Gallegos.	26
Determinación De Los Niveles De Exposición A Vibraciones Cuerpo Entero En Conductores De Una Empresa De Transporte Público En Barrancabermeja	27
Estudio De Los Niveles De Temperatura En Las Aulas Del Instituto Técnico En Comunicación – Intecoba	28
Potencial del Mucilago de Cacao Como Bioconservante Natural En Productos Cárnicos de La Empresa Salsamentaria JR de Barrancabermeja	29
Analisis Del Perfil Lipidico Del A Ceite De Semilla Del Caucho Del Clon Fx 3864 ( <i>Hevea Brasiliensis</i> ) Y Su Potencial Como Materia Prima	30
Formulación De Una Compota Artesanal De Pomarrosa ( <i>Syzygium Malaccense</i> ) Como Innovación En La Tecnología De Alimentos	31
Extracción De Pectina A Partir De Cáscara De Naranja Para Su Aplicación En Mermelada Y Comparación De Parámetros Con Una Mermelada Industrial	32
Evaluación Del Alginato De Sodio Y Aloe Vera Como Recubrimientos Para La Conservación Poscosecha De La Pomarrosa ( <i>Syzygium Malaccense</i> ).	33
Evaluación De Las Propiedades Fisicoquímicas De Una Confitura A Partir De Cáscaras De Naranja ( <i>Citrus Sinensis</i> )	34
Evaluación De Las Condiciones De Transesterificación Del Aceite De <i>Palma (Elaeis Guineensis)</i> Catalizada Con Cao.	35
Influencia Del Cuajo Y Tipo De Fruta Sobre La Vida Útil Y Las Propiedades Fisicoquímicas, Sensoriales Y Texturales Del Queso Petit-Suisse	36
Producción Sostenible De Harina De Mafufo ( <i>Musa Paradisiaca</i> )	37
Desarrollar Estrategias Comerciales Mediante Estudios De Mercado Internacional, Para La Comercialización De Encurtidos De Cebollas	38
Plan Logístico De Conectividad Desde Cantagallo – Sur De Bolívar Para Sus Países Destino.	39
Estudio De Mercado Para La Evaluación Y Desarrollo De Estrategias De Comercialización De Cómics En El Distrito Especial De Barrancabermeja	40
Colombia Welcome You: Estrategia Didáctica Musical Para La Enseñanza De Una Segunda Lengua.	41
Estrategias Didácticas Para La Formación Musical En Personas Con Discapacidad Visual En El Colegio Chester Palmer Del Distrito Especial De Barrancabermeja	42
Desarrollo De Un Sistema De Asistencia Basado En Tecnología Qr Para El Instituto Universitario De La Paz – Kronustrack.	43
Yeapp!!! App Educativa Para Apoyar A Docentes Y Padres En El Acompañamiento De Estudiantes Con Tdah	44



## Thesis Track Datamine

45

Implementación De Un Sistema De Detección De Intrusiones Ciberneticas Basado En Machine Learning En La Red Institucional Del Instituto Universitario De La Paz – Unipaz. Fase I 46

Lexmovil - Desarrollo De Una Aplicación Móvi Didáctica Como Herramienta De Enseñanza Accesible Del Código Nacional De Tránsito En Usuarios Viales De Barrancabermeja. 47

Dermateza: Crema Facial A Base Orégano 48

Caracterización Del Aceite Esencial Del *Eucalyptus Globulus*, Para Identificación De Compuestos Bioactivos Con Potencial Aplicación Como Ixodicida Contra *Rhipicephalus (Boophilus) Microplus* En Bovinos. 49

Desarrollo Y Caracterización De Una Gominola Proteica Funcional Enriquecida Con *Spirulina Sp.* Y Vitamina C 50

Evaluación De La Inhibición De Crecimiento Microbiano En Productos Cárnicos, Tratados Con Bioactivos De Kalanchoe Daigremontiana. 51

Uso Del Mucílago De Cactus (*Cereus Hexagonus* ) Como Agente Natural Para El Tratamiento De Aguas En Comunidades De Barrancabermeja 52

La Gobernanza Infantil En Colombia: Una Mirada Desde La Educación Artística 53

**Proyectos De Semilleros De Investigación En Escenarios Internacionales 54**

Efecto Combinado De La Adición De Naranja (*Citrus Sinensis*) Con Finas Hierbas En Salmuera Para La Conservación De Costillas De Cerdo Ahumadas Empacadas Al Vacío 55

Aprovechamiento De La Pomarrosa (*Syzygium Malaccense*) Para La Obtención De Una Bebida Alcohólica En Barrancabermeja, Santander 56

Caracterización De Compuestos Fenólicos Y Actividad Antioxidante Del Mucílago De Café (*Coffea Arabica L.*) Obtenido En E Municipio De El Carmen De Chucurí, Santander. 59

Obtención De Caramelo Sin Azúcares Añadidos A Partir Del Mucílago De Cacao *Theobroma Cacao L.*, Variedad Criolla En La Finca El Cairo Ubicada En La Vereda El Pertrech Ubicada En El Municipio De Sanvicente De Chucurí. 60

Determinación De La Presencia De La Mancha Algácea En Caucho Natural *Hevea Brasiliensis* (Willd. Ex A. Juss.) Müll.Arg En El Centro De Investigación Santa Lucía 61

**CAPITULO II. 62****Divulgación De Resultados De Investigación – Convocatorias Internas 2024 62**

Diseño De Propuestas De Mejoramiento En La Gestión De Operaciones De Las Empresas Del Sector Logístico Del Distrito De Barrancabermeja, A Partir De Los Resultados Del Laboratorio De Internacionalización Interlab Y La Incorporación De Tic. Fase I. 63

Implementación De Un Sistema De Detección De Intrusiones Ciberneticas Basado En Machine Learning En La Red Institucional Del Instituto Universitario De La Paz – Unipaz

68

Fase II: Interpretaciones Artísticas De Las Tradiciones Orales De Los Pueblos Del Magdalena Medio. La Investigación-Creación Desde Las Artes Plásticas	77
Implementación De Tecnologías Limpias Y Biotecnología De Tratamiento Para La Remediación Del Medio Ambiente Contaminado En El Magdalena Medio. Fase II: Evaluación Del Impacto Ambiental.	83
Tercera Fase Proyecto De Fortalecimiento De La Formación Científica Del Programa De Ingeniería Agroindustrial Y El Grupo De Investigación Giadai A Través De La Implementación De Tecnología De Radiación Uv-C: Bioencapsulación De <i>Arthrospira Platensis</i> ( <i>Espirulina</i> ) Para Su Potencial Uso En El Sector Agroindustrial.	89
Desarrollo De Un Sistema De Producción De Membranas De Microfiltración Low Cost Mediante Manufactura Aditiva: Análisis De La Influencia Del Diseño De La Membranas De Microfiltración En La Remoción De Sólidos Suspendidos - Fase II	97
Aprovechamiento Productivo Del Caucho Natural <i>Hevea Brasiliensis</i> ( <i>Willd. Ex A.Juss.</i> ) Müll.Arg Para El Fortalecimiento De Apropiación Del Conocimiento En El Centro De Investigación Santa Lucía	103
<b>CAPÍTULO III.</b>	<b>109</b>
<b>Ecos En Territorio - Antología De Narrativa Y Poética</b>	<b>109</b>
Historia En Territorio	110
Oda A Los Tres Colores	111
Campus De Paz Y Esperanza	113
Satisfecho	113
Ahora Nadie Me Oye	114
El Árbol Y Los Frutos De La Vida	114
El Viajero	115
Enredados En El Abismo Del Sentimiento	119
Tú, Mi Amada	121
La Nota De Una Muerte	123
Su Majestad, La Niña Doris Y Yo	125
Tinta Roja	127
La Epopeya De Unipaz	129
Cuando La Esperanza Tiene Alas	131



# CAPÍTULO I.

# PROYECTOS DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ESCENARIOS NACIONALES E INTERNACIONALES





## **PROYECTOS DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ESCENARIOS NACIONALES**

El Instituto Universitario de la Paz, como parte de las acciones orientadas al fortalecimiento de la investigación, promueve la participación activamente en espacios de divulgación científica en encuentros, los cuales contribuyen a la consolidación de comunidades científicas y a la promoción de la cultura investigativa en las instituciones de educación superior. En este contexto, UNIPAZ tuvo una destacada participación en el XXVIII Encuentro Nacional y XXII Encuentro Internacional de Semilleros de Investigación, en la ciudad de Bogotá, D.C. en la cual participaron con 44 proyectos en las categorías Proyectos de Investigación y Desarrollo, Investigación - Creación, e Investigación, Desarrollo e Innovación.

Es un evento, organizado por la Red Colombiana de Semilleros de Investigación - RedCOLSI, se configuró como un escenario propicio para el intercambio de experiencias, la divulgación de avances científicos y la articulación de redes académicas entre instituciones nacionales e internacionales. Su propósito central fue promover la investigación formativa como base de una sociedad innovadora, creativa y transformadora, orientada al fortalecimiento del conocimiento interdisciplinario y al trabajo colaborativo en red.

En esta versión, la institución participó con 44 proyectos en diferentes categorías, elaborados por estudiantes vinculados a los semilleros de los diferentes programas académicos bajo la orientación y acompañamiento de sus docentes tutores. Las propuestas aquí recopiladas evidencian la pertinencia de la investigación como eje articulador entre la teoría y la práctica, así como su contribución al desarrollo científico, tecnológico, social y ambiental del país.

Cada proyecto se constituye en una expresión del compromiso institucional con la formación integral, la excelencia académica y la generación de conocimiento aplicado. Asimismo, refleja la capacidad de los semilleros para identificar problemáticas del contexto y proponer alternativas innovadoras que aportan al desarrollo sostenible y a la transformación de los territorios.

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

Adrián Stiven Chinchilla Rodríguez<sup>1</sup>, Nadim Cruz Tang<sup>2</sup>, Juan Jaramillo Arango<sup>1</sup>, Leidy Carreño Castaño<sup>2</sup>, Rafael Calderón Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación SiLátex, <sup>2</sup>Grupo de investigación en cultivos tropicales - INYUBA, Ingeniería Agronómica, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El cultivo de *Hevea brasiliensis* constituye una actividad productiva relevante en el Magdalena Medio; sin embargo, su rendimiento se ve afectado por la limitada adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), lo que reduce la calidad del coágulo y el contenido de caucho seco. 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. Con el objetivo determinar estrategias para fortalecer la apropiación de BPA en el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL), mediante procesos de formación, experimentación y transferencia tecnológica, se desarrolló una metodología de investigación-acción en dos etapas: una fase descriptiva centrada en la adecuación de lotes, apertura de paneles y equipamiento, y una fase experimental orientada a evaluar la incidencia de la maduración del coágulo sobre el DRC. Se implementaron estrategias clave como el control de arvenses, la selección de árboles con DAP  $\geq 60$  cm, el correcto trazado de paneles, el uso de herramientas especializadas, la acidificación

estandarizada con ácido fórmico y la construcción de un centro de acopio. 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.

Los análisis evidenciaron que el DRC aumenta proporcionalmente con el tiempo de maduración, alcanzando valores de 57,9%, 67,3% y 78,8% para coágulos con <10, 10–20 y >20 días, respectivamente. De esta manera se consolidó la información clave para producir caucho de alta calidad, mediante la correcta aplicación de las BPA.

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.

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

Yasleidy Ramírez Duarte<sup>1</sup>, Silvia Mariana Gómez Carreño<sup>1</sup>, Juan Jaramillo Arango<sup>1</sup>, Jhoandys de Jesús Royet Barroso<sup>1</sup>, Leidy Carreño Castaño<sup>2</sup>, Rafael Calderón Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación en cultivos tropicales - INYUBA, <sup>2</sup>Grupo de investigación en cultivos tropicales - INYUBA, Ingeniería Agronómica, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El uso de fertilizantes orgánicos se ha consolidado como una estrategia clave para promover la economía circular, reducir los impactos ambientales asociados a los fertilizantes sintéticos y avanzar hacia sistemas agrícolas más sostenibles. No obstante, su adopción sigue siendo limitada debido al riesgo de fitotoxicidad, fenómeno que puede afectar negativamente la germinación, el desarrollo radicular y la productividad de los cultivos. En el Centro de Investigación Santa Lucía (CISL), del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), se produce lixiviado de vermicompost a partir del manejo de residuos orgánicos mediante lombricultura; sin embargo, su uso está restringido por la falta de análisis que evalúen su inocuidad y determinen concentraciones seguras para cultivos emergentes como el ajonjolí, especie que se está promoviendo en la región como una alternativa para la diversificación agrícola. En respuesta a esta necesidad, el presente estudio evaluó la fitotoxicidad del lixiviado producido en el CISL mediante indicadores fisiológicos clave: Porcentaje de Germinación (PG), Crecimiento Radicular (CR) e Índice de Velocidad de Germinación (IVG). Adicionalmente, se integró un modelo matemático para

optimizar la concentración del fertilizante líquido y minimizar posibles efectos antagónicos.

La metodología implementada fue de tipo experimental, utilizando concentraciones del lixiviado entre 0.1 y 100% v/v, con agua desionizada como control. Se analizaron las propiedades fisicoquímicas del lixiviado mediante técnicas de termogravimetría e indicadores como pH e infraestructura composicional.

Los resultados mostraron que el lixiviado tiene un pH de 9.14, un contenido de agua del 98.2% p/p y una relación materia orgánica/cenizas de 1.7, indicando su naturaleza líquida y composición orgánica. En la respuesta biológica, las semillas de ajonjolí presentaron un porcentaje de germinación (PG) del 100% en el control y del 94.6% con el lixiviado, lo que sugiere efectos fitotóxicos leves.

El crecimiento radicular (CR) dependió de la concentración: concentraciones menores al 10% v/v favorecieron el desarrollo, mientras que al 50% y 100% v/v se observaron reducciones significativas. Se estableció un modelo predictivo mediante regresión polinómica cúbica ( $R^2 = 0.994$ ), identificando una concentración óptima de 2.15% v/v para maximizar el desarrollo radicular.

## IDENTIFICACIÓN DE LA MICROBIOTA EN LÍNEAS PROMISORIAS DE *Vigna unguiculata* (L.) WALP. BAJO CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DEL UNIPAZ, BARRANCABERMEJA

Gavi Daniela Monsalve Ortega<sup>1</sup>, Verónica Coronado Aleans<sup>1</sup>, Leonardo Correa Rueda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación en cultivos tropicales – INYUBA, Ingeniería Agronómica, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El frijol Caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.) es una leguminosa de alta relevancia nutricional y socioeconómica, especialmente para pequeños productores en regiones tropicales y subtropicales. Su capacidad para desarrollarse bajo condiciones adversas, como sequía y baja disponibilidad de insumos agrícolas, lo convierte en un cultivo estratégico para la seguridad alimentaria. Sin embargo, su producción puede verse afectada por la incidencia de hongos fitopatógenos filamentosos, los cuales disminuyen el rendimiento y afectan la calidad del grano. En el Centro de Investigaciones Santa Lucía (CISL), no existen reportes previos sobre la microbiota asociada a líneas promisorias de frijol Caupí, particularmente LM 03, LM 013 y LM 034, lo que limita el establecimiento de estrategias de manejo integrado para este cultivo. El presente estudio tiene como objetivo identificar la microbiota asociada a enfermedades presente en el filoplano y rizoplano de tres líneas promisorias de frijol Caupí bajo las condiciones agroclimáticas del CISL, siguiendo una investigación de tipo cualitativa y descriptiva, con monitoreo durante dos meses en todas las etapas fenológicas del cultivo (V0–V4 y R5–R9). Se evaluaron

792 plantas distribuidas en unidades experimentales de 88 individuos. Las muestras se recolectaron siguiendo protocolos fitopatológicos establecidos y fueron analizadas mediante improntas, observación microscópica y claves taxonómicas especializadas (Barnett & Hunter, Kiffer & Morelet, Watanabe). Adicionalmente, se registraron variables climáticas del sitio para relacionarlas con la aparición de signos fúngicos. Los resultados mostraron que los primeros indicios de hongos se observaron en la etapa V3, identificándose conidios tipo *Curvularia* sp. Para las fases V4 y R5 se detectó presencia de *Fusarium* sp. y *Curvularia* sp., asociados principalmente a material vegetal en descomposición, por lo que su rol predominante fue saprofítico. En la fase R8 se identificó *Cercospora* sp., un patógeno reconocido causante de la mancha foliar. La incidencia de variable entre las líneas: LM 03 presentó el mayor nivel (38.6%), seguida de LM 034 (6.8%) y LM 013 (1.5%). No se evidenció presencia de hongos fitopatógenos en el rizoplano. Los hallazgos evidencian diferencias en la susceptibilidad de las líneas promisorias, destacando a LM 03 como la más vulnerable ante *Cercospora* sp.

## VOCES DE RESILIENCIA Y SUBJETIVIDAD POLÍTICA: LIDERAZGO SOCIAL EN BARRANCABERMEJA

Letty Fabiola Carranza Ariza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Análisis de Dinámicas Sociales, Ciencias Sociales y de Las Comunicaciones, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El conflicto armado colombiano ha configurado profundas transformaciones en las dinámicas sociales, políticas y comunitarias, especialmente en territorios como Barrancabermeja, donde los líderes sociales han experimentado violencia sistemática, estigmatización y despojo. En este contexto, la subjetividad política emerge como una categoría central para comprender cómo estos actores interpretan, resignifican y enfrentan las adversidades derivadas del conflicto. Siguiendo los planteamientos de Sandoval Garrido, la subjetividad política se articula con la resiliencia, entendida como la capacidad de los líderes de reconstruir proyectos colectivos a partir del sufrimiento y de generar identidades de resistencia que fortalecen la cohesión social. A ello se suman las narrativas colectivas que visibilizan luchas por los derechos humanos, la memoria y la justicia social. Este estudio busca analizar la construcción de la subjetividad política de los líderes y lideresas sociales de Barrancabermeja, identificando los desafíos que enfrentan, las experiencias de violencia y resistencia que han marcado su trayectoria, y las estrategias de resiliencia que despliegan para sostener su labor comunitaria. La investigación se justifica en la necesidad de reconocer el papel

fundamental de estos actores en la defensa de los derechos y en la construcción de paz, así como de visibilizar la importancia de su liderazgo en territorios históricamente afectados por la presencia de actores armados ilegales, el desplazamiento forzado y la disputa por el control territorial. El estudio se sustenta en referentes teóricos como la teoría del reconocimiento (Honneth), la resiliencia, el construcciónismo social, la acción colectiva, la teoría de la subjetividad social (Pichon Rivière) y los marcos normativos de derechos humanos y protección a líderes. Metodológicamente, se adopta un enfoque mixto y un diseño fenomenológico-hermenéutico que integra encuestas, entrevistas, observación participante y grupos focales, permitiendo comprender la construcción de significados desde las experiencias vividas. Como resultado da una comprensión profunda de los procesos subjetivos que configuran el liderazgo social en contextos de conflicto, la identificación de los principales riesgos y desafíos que enfrentan, así como las estrategias de resiliencia que les permiten sostener su acción política y comunitaria. Se espera visibilizar su rol esencial en los procesos locales de paz, participación ciudadana y defensa de los derechos humanos.

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

Jeison Andrés Amaya Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo De Estudios en Posconflicto-GEPC, Ciencias sociales y de las comunicaciones, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La permanencia estudiantil en la educación superior constituye un desafío central para las instituciones colombianas, dado su impacto en el acceso, la continuidad y la culminación exitosa de los estudios universitarios. En el Instituto Universitario de La Paz (UNIPAZ) se ha identificado un incremento en los índices de deserción, relacionado con factores socioeconómicos, académicos, institucionales y, en algunos casos, barreras asociadas a la discapacidad. A través de un análisis documental preliminar, se evidencia que la permanencia estudiantil depende de múltiples dimensiones, entre ellas los perfiles socioeconómicos, la percepción estudiantil sobre la vida universitaria y la eficacia de las estrategias institucionales orientadas al acompañamiento académico y psicosocial. Esta investigación se justifica por su relevancia para UNIPAZ y para el sistema de educación superior colombiano, ya que permitirá identificar los obstáculos que enfrentan los estudiantes y proporcionar insumos empíricos para fortalecer la retención estudiantil. Los hallazgos contribuirán a la toma de decisiones institucionales fundamentadas en evidencia, orientadas a mejorar la trayectoria académica del estudiantado y a promover una educación más equitativa. Con el objetivo de analizar

los obstáculos relacionados con la permanencia estudiantil en UNIPAZ, para ello se plantean objetivos específicos que incluyen identificar el perfil socioeconómico del estudiantado, determinar el grado y las causas de la deserción en los diferentes programas, comprender la percepción de los estudiantes frente a la vida universitaria y describir las estrategias ofrecidas por bienestar universitario para favorecer la permanencia académica. El estudio se aborda desde un enfoque cuantitativo, con un diseño descriptivo que permitirá especificar las características y tendencias asociadas al fenómeno de la deserción estudiantil. Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia y la encuesta social como técnica de recolección de datos, debido a su utilidad para obtener información estructurada y comparable sobre poblaciones específicas. Se espera como resultado identificar las causas más relevantes de la deserción en UNIPAZ, así como su relación con las condiciones socioeconómicas y demográficas de los estudiantes. Asimismo, se pretende evaluar el grado de efectividad de las estrategias institucionales actuales y proponer líneas de acción orientadas al fortalecimiento de la permanencia estudiantil desde un enfoque diferencial y contextualizado.

## FACTORES DETERMINANTES DE LA PROSTITUCIÓN EN EL SECTOR LA CAMPANA DE BARRANCABERMEJA EN LA ACTUALIDAD 2024-2025

Keyla Nicol Flórez López<sup>1</sup>, Diana Isabel Flórez Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo De Estudios en Posconflicto-GEPC, Ciencias sociales y de las comunicaciones, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El trabajo sexual femenino constituye un fenómeno social complejo que combina dimensiones económicas, culturales, históricas y de género. En Barrancabermeja, particularmente en el sector La Campana, esta actividad se desarrolla en un contexto marcado por la precariedad económica, la desigualdad social y los efectos persistentes del conflicto armado. La prostitución, entendida como el intercambio de servicios sexuales por dinero u otros bienes, suele estar asociada tanto a decisiones individuales como a factores estructurales, entre los que sobresalen la pobreza, el desempleo, la desintegración familiar y la ausencia de oportunidades laborales para las mujeres. Estas condiciones la convierten en una alternativa económica para sectores poblacionales vulnerables. El problema adquiere mayor profundidad al considerar la violencia de género y las dinámicas de control ejercidas históricamente por actores armados ilegales en la región del Magdalena Medio. Diversos informes han evidenciado que las trabajadoras sexuales han sido objeto de amenazas, restricciones, secuestros y otras formas de violencia que buscan establecer dominio territorial y disciplinar los cuerpos femeninos. Tales prácticas continúan replicándose a través de intimidaciones, panfletos y acciones feminicidas.

El estudio se adopta un enfoque cuantitativo con diseño descriptivo, empleando muestreo no probabilístico por conveniencia y la encuesta social como técnica de recolección de datos. Esto permitirá obtener información estructurada sobre las características de las participantes y las dinámicas sociales del sector. Además, busca analizar los factores que influyen en el trabajo sexual femenino en el sector La Campana, caracterizar sociocultural y económicamente a las mujeres que lo ejercen, describir el contexto del territorio y comprender sus percepciones frente a esta actividad.

Los resultados esperados buscan aportar información relevante para el diseño de políticas públicas y programas sociales orientados a mejorar la calidad de vida de estas mujeres, promover alternativas económicas dignas y fortalecer la inclusión social en el contexto del Magdalena Medio. En síntesis, esta investigación constituye una herramienta para comprender una problemática social compleja desde un enfoque humano y de derechos, orientado a la transformación social y la equidad de género en Barrancabermeja.

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

Jhan Carlo Cuadros Carrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA, Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La subcuenca del río Suratá, ubicada en el departamento de Santander (Colombia), es un sistema hídrico estratégico debido a su aporte fundamental al abastecimiento de agua potable para Bucaramanga y su área metropolitana, a través de la planta de tratamiento Bosconia. No obstante, su marcada heterogeneidad topográfica y climática genera variaciones significativas en la oferta y el comportamiento hidrológico, lo que demanda un análisis integral que relacione los factores morfológicos, hidroclimáticos e hidrológicos que configuran su dinámica ambiental. El presente estudio busca analizar la interacción entre la morfología, la dinámica hidrológica y las variables hidroclimáticas de la subcuenca, con el fin de comprender los procesos que influyen en su disponibilidad hídrica y aportar información técnica para la gestión sostenible del recurso. Se plantearon tres objetivos: caracterizar la morfología y la dinámica hidrológica del sistema, determinar la relación entre la geomorfología y el comportamiento hidrológico, y describir la influencia de variables climáticas —como precipitación, temperatura y altitud— en las dinámicas de escorrentía y oferta hídrica. Siguiendo un enfoque descriptivo-

correlacional, la metodología se desarrolló en tres etapas: (1) adquisición y depuración de datos provenientes de modelos digitales del terreno, registros hidrometeorológicos del IDEAM, información geomorfológica del SGC y cartografía del IGAC; (2) geoprocесamiento y análisis espacial mediante interpolación (IDW, Kriging) y modelación digital; y (3) correlación de parámetros morfológicos e hidroclimáticos para interpretar el comportamiento hidrológico de la subcuenca. Los resultados preliminares indican que la subcuenca posee un área de 691,5 km<sup>2</sup>, un perímetro de 136,7 km y una longitud axial aproximada de 63 km. Presenta una forma oval-alargada ( $K_c=1,46$ ), relieve de moderado a fuertemente escarpado y una estructura de drenaje de orden 5 según Strahler, compuesta por 247 tramos. Estos parámetros reflejan una cuenca en fase de madurez y con variabilidad espacial significativa en la distribución de pendientes y procesos de escorrentía. Los avances del estudio constituyen un insumo técnico relevante para el fortalecimiento del monitoreo, la planificación ambiental y la gestión sostenible del recurso hídrico en la región.

## CARACTERIZACIÓN SOCIOAMBIENTAL ENTORNO A INDICADORES LIMNOLÓGICOS DE LA CIÉNEGA EL LLANITO

Erika Tatiana Cruz Muñoz<sup>1</sup>, Gisell Carlota Cárdenas Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA, Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La ciénaga El Llanito, ubicada en el municipio de Barrancabermeja (Santander), constituye un ecosistema estratégico del Magdalena Medio debido a su relevancia para la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y el sostenimiento de actividades tradicionales como la pesca artesanal. Sin embargo, en las últimas décadas ha sido sometida a crecientes presiones antrópicas derivadas de la expansión urbana, industrial y agrícola, así como de vertimientos domésticos y prácticas inadecuadas de uso del recurso hídrico. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar los componentes socioambientales asociados a los indicadores limnológicos de la ciénaga El Llanito. Para ello, se plantearon tres propósitos específicos: analizar sus condiciones limnológicas e impactos socioambientales, definir la percepción de las comunidades frente al estado ecológico del humedal y determinar las relaciones entre los parámetros limnológicos y los usos del recurso hídrico. Indicadores como pH, oxígeno disuelto, nutrientes y clorofila-a se emplean para evaluar la calidad del agua, mientras que las percepciones locales aportan información valiosa sobre transformaciones históricas, conflictos y prácticas de uso del ecosistema. La metodología se desarrolló en tres fases complementarias. La primera

consistió en el análisis limnológico mediante la recolección de datos fisicoquímicos, trabajo de campo y análisis de laboratorio. La segunda abordó la dimensión social mediante encuestas, entrevistas y grupos focales con pescadores y habitantes del corregimiento El Llanito. La tercera fase, aún en desarrollo, busca correlacionar la información técnica con los usos sociales del recurso hídrico a partir de herramientas cualitativas, cuantitativas y de cartografía socioecológica. Los resultados preliminares muestran que la calidad del agua se encuentra en estado malo a regular, siendo el fósforo total el parámetro más alterado, lo que evidencia la fuerte presión antrópica sobre el ecosistema. Asimismo, la comunidad manifestó preocupación por la disminución de la pesca, la contaminación del agua y la pérdida de servicios ecosistémicos. La coincidencia entre los hallazgos técnicos y las percepciones locales permite fortalecer la comprensión integral de la problemática ambiental. Se espera que la fase final del estudio permita establecer relaciones claras entre los indicadores limnológicos y los usos del agua, aportando insumos para la formulación de estrategias participativas de conservación y manejo sostenible de la ciénaga.

## EVALUACIÓN DE LA BIOMAGNIFICACIÓN EN UNA CADENA TRÓFICA DE ESPECIES ÍCTICAS PRESENTES EN LA CIÉNAGA EL LLANITO – BARRANCABERMEJA.

Raúl Andrés Rueda Useche<sup>1</sup>, Lilian Camila López Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA, Ingeniería Ambiental y de Saneamiento Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La ciénaga El Llanito, ubicada en el Distrito Especial de Barrancabermeja (Santander), constituye un ecosistema estratégico cuya degradación ambiental ha aumentado debido a diversas actividades antrópicas como la ganadería, agricultura, explotación petrolera, vertimientos domésticos, pesca ilícita y derrames de crudo han generado un deterioro progresivo en la calidad del agua y en la biodiversidad íctica, afectando de manera directa a especies como el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), la vizcaína (*Curimata mivartii*) y el bocachico (*Prochilodus magdalena*), fundamentales para la pesca artesanal, la seguridad alimentaria y el sustento económico de la comunidad llanitera. Una de las principales preocupaciones es la presencia y acumulación de metales pesados—mercurio (Hg), plomo (Pb), cadmio (Cd) y hierro (Fe)—que se incorporan a la cadena trófica y presentan riesgos para la salud ambiental y humana. Con el objetivo de evaluar la biomagnificación de metales pesados en la cadena trófica íctica de la ciénaga El Llanito, se desarrolló un enfoque descriptivo-cuantitativo, que integró la recolección y análisis de muestras de sedimentos, agua y tejidos musculares de peces, siguiendo los protocolos establecidos por el IDEAM y Parques Nacionales Naturales de Colombia. El estudio se estructuró en diferentes fases: socialización comunitaria y elaboración de cartografía social participativa para identificar

especies y zonas críticas; muestreo de sedimentos, agua y peces entre agosto y noviembre de 2024; análisis de laboratorio mediante espectrofotometría de absorción atómica; por último, realizar una comparación de resultados frente a normativas vigentes; y determinación de riesgos ambientales y sanitarios asociados. Los resultados obtenidos evidenciaron una marcada biomagnificación del mercurio, con mayores concentraciones en especies de niveles tróficos superiores. El blanquillo registró valores entre 0,082 y 0,521 mg/kg, superiores a los encontrados en bocachico (0,021–0,085 mg/kg) y vizcaína (0,039–0,075 mg/kg). Estos valores superaron las concentraciones detectadas en sedimentos (0,163–0,319 mg/kg), confirmando la transferencia del contaminante en la cadena alimentaria. En el caso del plomo, aunque las concentraciones en peces se mantuvieron moderadas, los sedimentos presentaron niveles críticos (32,067–38,360 mg/kg), lo que evidencia aportes continuos de fuentes antrópicas. El cadmio mostró niveles bajos en peces, pero elevados en sedimentos (1,914–4,440 mg/kg), mientras que el hierro presentó variaciones relacionadas con su carácter esencial, pero con potenciales efectos ecotoxicológicos en altas concentraciones. En conjunto, los hallazgos indican un riesgo significativo para la integridad ecológica del humedal y potenciales afectaciones a la salud humana por consumo de peces contaminados.

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

María José Jiménez Arredondo<sup>1</sup>, María Camila Suarez León<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Calidad Ambiental – SISCA, Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto se desarrolló con el propósito de analizar la acumulación de metales pesados en peces de importancia comercial y alimentaria del ecosistema lacustre El Llanito, ubicado en Barrancabermeja, Santander. Este cuerpo de agua dulce es fundamental para la pesca artesanal, el turismo y la subsistencia de la comunidad local; sin embargo, enfrenta diversas presiones antrópicas derivadas de vertimientos industriales y domésticos, deforestación, alteraciones hidrológicas causadas por la represa de Hidrosogamoso y eventos de contaminación petrolera, que han comprometido su equilibrio ecológico. El estudio tuvo como objetivo general evaluar la bioacumulación de metales pesados —cadmio (Cd), plomo (Pb), hierro (Fe) y mercurio (Hg)— en dos especies ícticas representativas: vizcaína (*Curimata mivartii*), no migratoria, y bocachico (*Prochilodus magdalenae*), migratoria. La metodología adoptó un enfoque descriptivo-cuantitativo, que incluyó el análisis de variables fisicoquímicas del agua, la caracterización de sedimentos y la determinación de concentraciones metálicas en tejido muscular de los peces, mediante espectrometría de absorción atómica (AAS). Las mediciones se compararon con los límites establecidos por la OMS (2011) y la Resolución 776 de 2008 del Ministerio

de la Protección Social. Los resultados indicaron que la calidad del agua presentó variabilidad moderada, con valores de pH entre 5,44 y 7,54, oxígeno disuelto de 57,6 % a 148,4 % y fósforo total entre 0,07 y 0,30 mg/L, lo que sugiere riesgo localizado de eutrofización. Los sedimentos mostraron mayores concentraciones de metales, especialmente hierro (>7.000 mg/kg), plomo (32–39 mg/kg) y cadmio (1,9–4,4 mg/kg), confirmando que estos actúan como reservorios de contaminación histórica. En las muestras de agua, los niveles metálicos fueron bajos y dentro de los rangos permisibles. En los tejidos musculares de las especies ícticas, se registraron concentraciones de mercurio entre <0,02 y 0,085 mg/kg, plomo entre <0,030 y 0,048 mg/kg, hierro entre 0,42 y 19,26 mg/kg, y cadmio por debajo del límite de detección (<0,015 mg/kg). La vizcaína, especie residente, presentó una tendencia ligeramente superior de bioacumulación frente al bocachico, debido a su menor movilidad y mayor exposición local. Sin embargo, ninguna de las concentraciones superó los valores máximos permisibles para consumo humano, lo que sugiere un bajo riesgo toxicológico y una condición de contaminación leve en el sistema.

**PLAN DE NEGOCIOS PARA EMPRESA DEL SECTOR TERCIARIO, CON ENFOQUE EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASERIAS REPRODUCTIVAS Y NUTRICIONALES Y ANÁLISIS DE RENTABILIDAD EN EMPRESAS GANADERAS.**

Juan José Serrato Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero De Investigación En Ciencias Económicas - SICES, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

**Resumen**

El presente plan de negocio propone la creación de una empresa de servicios especializados en asesorías reproductivas, nutricionales y análisis de rentabilidad en empresas ganaderas, perteneciente al sector agropecuario, subsector pecuario. Su propósito es ofrecer soluciones integrales y personalizadas que mejoren la eficiencia, productividad y sostenibilidad de las operaciones ganaderas, integrando criterios técnicos, económicos y ambientales.

El análisis del entorno evidencia un crecimiento sostenido del mercado ganadero y una alta demanda de servicios innovadores que optimicen la reproducción, nutrición y gestión económica de los hatos. La empresa se diferenciará por su enfoque integral, la incorporación de tecnologías avanzadas (como ultrasonografía, análisis de semen y herramientas digitales de evaluación), y su compromiso con la sostenibilidad.

Los servicios principales se agrupan en tres líneas: Reproducción animal: diagnósticos de fertilidad, programas de inseminación y mejoramiento genético, Nutrición animal: formulación de dietas, análisis de forrajes y optimización del uso

de recursos alimenticios, Análisis de rentabilidad: evaluación de costos, indicadores de desempeño y retorno sobre la inversión.

Desde el punto de vista organizacional, la empresa basa su gestión en valores de sostenibilidad, innovación y calidad, con una misión orientada a impulsar la competitividad del sector ganadero y una visión que la proyecta como líder en asesoramiento técnico integral. Su estructura contempla alianzas estratégicas con veterinarios, universidades, laboratorios y asociaciones ganaderas, fortaleciendo su presencia dentro de la minicadena productiva ganadera.

La viabilidad financiera estima una inversión inicial de aproximadamente 600 millones de pesos, financiados parcialmente a través de líneas de crédito de FINAGRO y recursos propios, con gastos operacionales equivalentes al 25 % de la inversión inicial. El plan de mercadeo se apoya en estrategias de marketing digital, participación en ferias ganaderas, alianzas institucionales y posicionamiento mediante la diferenciación de servicios personalizados y casos de éxito.

## PORCICULTURA CIRCULAR: MODELO SOSTENIBLE PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO PREMIUM Y EL DESARROLLO LOCAL

Stefany Alejandra Amaya Gualdrón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero De Investigación En Ciencias Económicas (SICES), Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Porcicultura Circular” propone un modelo innovador de producción sostenible de carne de cerdo premium, basado en los principios de la economía circular, el bienestar animal y el desarrollo local. Su objetivo es producir carne de alta calidad mientras se optimiza el uso de los recursos, se minimizan los residuos y se fortalecen las economías rurales.

El plan se enmarca en el sector agropecuario, subsector pecuario, integrando tanto la producción primaria (cría y engorde de cerdos) como la transformación y aprovechamiento de subproductos (como abonos orgánicos provenientes del compostaje de la cama profunda).

El mercado objetivo son consumidores responsables, de clase media y alta, ubicados en ciudades principales, interesados en productos éticos, saludables y ambientalmente sostenibles. Entre los competidores destacan empresas nacionales como Cervalle y La Fazenda, que lideran el mercado con altos estándares de calidad, aunque el proyecto busca diferenciarse por su modelo circular y su impacto social positivo.

Desde el punto de vista técnico, la producción se apoyará en selección genética de cerdos, alimentación con

subproductos agrícolas locales, condiciones ambientales controladas y estrictas medidas sanitarias y de bioseguridad, cumpliendo el Decreto 1500 de 2007 y las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG). El beneficio se realizará en plantas autorizadas y certificadas, mediante alianzas estratégicas con empresas como Frigocentro, Frigocolanta o La Rochela.

La estructura organizacional contempla cuatro áreas clave: producción sostenible, procesamiento y calidad, venta ética y logística circular, dirigidas por un equipo con experiencia en prácticas responsables. La viabilidad financiera estima una inversión inicial de \$100 millones de pesos, con apoyo del Fondo Emprender de Finagro. Se proyectan ingresos anuales de \$150 millones y costos operativos de \$90 millones, generando un beneficio neto anual de \$60 millones provenientes de la venta de carne y subproductos.

El plan de mercadeo busca posicionar la marca como sinónimo de carne ética, saludable y sostenible, mediante estrategias digitales, presencia en mercados gourmet y venta directa en línea con el fuerte componente de responsabilidad social y desarrollo sostenible, promoviendo la capacitación de productores rurales y la generación de empleo digno.

## 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 Martínez<sup>1</sup>, Josvin Bresneith Pulido Pirazan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero De Investigación En Ciencias Económicas (SICES), Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El presente plan propone la optimización de la cadena de valor en la producción de carne de tilapia roja (*Oreochromis sp*) orgánica premium, mediante la implementación de sistemas integrados agro-acuícolas que combinan la cría de peces con la producción de forraje verde hidropónico (FVH). Este modelo busca generar una producción sostenible y eficiente, aprovechando los efluentes del cultivo de tilapia como fuente de nutrientes para las plantas, reduciendo el consumo de agua hasta en un 90 % y fortaleciendo la economía circular.

El proyecto se enmarca en el sector agropecuario, subsector piscícola, integrando los procesos de producción, transformación y comercialización. Su mercado objetivo está compuesto por consumidores conscientes de entre 25 y 55 años, con poder adquisitivo medio y alto, que demandan alimentos saludables y sostenibles, ubicados principalmente en ciudades como Barrancabermeja, Bucaramanga, Medellín y Bogotá.

La estrategia de diferenciación se centra en la calidad orgánica certificada, el empacado al vacío, la trazabilidad ambiental y la venta en tiendas premium, supermercados especializados y canales digitales. La infraestructura tecnológica contempla sensores IoT, biofiltros, sistemas automáticos de alimentación, energía solar y monitoreo remoto para garantizar eficiencia y bienestar animal.

La inversión inicial estimada es de \$489 millones, con ingresos mensuales de \$94 millones y una ganancia neta aproximada de \$61 millones, lo que representa una rentabilidad del 12,7 % y un retorno de inversión en 14 meses.

Finalmente, el proyecto integra una política de responsabilidad social y ambiental, orientada al uso racional del agua, la reducción de residuos, el aprovechamiento de subproductos y el apoyo a comunidades rurales, consolidando un modelo innovador, rentable y sostenible alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**INFLUENCIA DE GENOTIPOS PORCINOS EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS GANANCIA DE PESO, ESPESOR DE LA GRASA DORSAL, PESO DE LA CAMADA Y NUMERO DE NACIDOS VIVOS AL PARTO EN CERDAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN.**

Érika Marcela Bautista Anaya<sup>1</sup>, Kelly Juliana Agamez Álvarez<sup>1</sup>, Lina Fernanda Rey Bacca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEMINPORK, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

**Resumen**

El proyecto de investigación titulado “Influencia de genotipos porcinos en los parámetros productivos ganancia de peso, espesor de la grasa dorsal, peso de la camada y número de nacidos vivos al parto en cerdas en la etapa de gestación” tuvo como propósito evaluar el comportamiento productivo de distintos genotipos porcinos bajo condiciones controladas, con el fin de identificar las líneas genéticas con mayor eficiencia reproductiva y productiva.

La investigación se desarrolló en la Unidad Académica y de Investigación en Porcinos del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), mediante un diseño completamente aleatorizado con 30 cerdas gestantes, distribuidas en tres tratamientos: Línea Sintética 1, Línea Sintética 2 y Genética F1. Se evaluaron las variables ganancia de peso al parto, espesor de grasa dorsal, peso de la camada y número de lechones nacidos vivos.

Los resultados mostraron que las líneas sintéticas 1 y 2 presentaron un mejor desempeño productivo que la genética F1. La Línea Sintética 2 destacó con la mayor ganancia de peso (22,1 kg), espesor de grasa dorsal (15,5 mm) y número de lechones nacidos vivos (15,3), mientras que la Línea Sintética 1 obtuvo el mayor peso de camada (20,35 kg). Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,05$ ) en el espesor de la grasa dorsal entre los genotipos.

En conclusión, las líneas sintéticas demostraron un mayor potencial productivo durante la gestación, reflejando su idoneidad para programas de mejoramiento genético orientados a aumentar la productividad y eficiencia del sistema porcino. Estos hallazgos contribuyen a optimizar la selección genética, fortalecer la sostenibilidad y mejorar la disponibilidad de proteína animal en la cadena productiva porcina.

## PROTOTIPO DE SISTEMA AUTOMATIZADO CON ARDUINO PARA LA MONITORIZACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL EN GALPONES AVÍCOLAS

José Eduardo Sánchez Arenilla<sup>1</sup>, Andrés Mauricio Salinas Cala<sup>1</sup>, Víctor Julio Morales Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación en neumática, automatización, robótica y energías renovables – SINAR, Ingeniería de producción, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto titulado “Prototipo de sistema automatizado con Arduino para la monitorización y control ambiental en galpones avícolas” tiene como propósito desarrollar una solución tecnológica de bajo costo que permita mejorar las condiciones de crianza en la producción avícola mediante la automatización del control de temperatura y humedad. La iniciativa surge ante la necesidad de optimizar el bienestar animal y la eficiencia productiva, especialmente en sistemas rurales de pequeña escala que carecen de equipos de monitoreo ambiental.

El estudio plantea la problemática de los galpones avícolas que operan sin sistemas automatizados, lo que genera entornos inadecuados que afectan la salud y el rendimiento de los pollos de engorde. En respuesta, se propone el diseño e implementación de un prototipo funcional basado en la plataforma Arduino, que integra sensores digitales de temperatura y humedad, además de actuadores para regular automáticamente las condiciones internas del galpón.

El proyecto se justifica en su impacto tecnológico, académico y social. A nivel técnico, ofrece una alternativa eficiente y accesible para el control ambiental, contribuyendo a la sostenibilidad de la producción avícola. La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado y experimental, con la construcción de un prototipo que permite la medición en tiempo real de temperatura y humedad, así como la activación automática de ventiladores y sistemas de iluminación. El sistema, compuesto por un microcontrolador Arduino Uno R3, sensor DHT22, módulo de relé, lámpara incandescente y extractor de aire, demostró un funcionamiento estable y preciso durante las pruebas de validación.

Los resultados evidenciaron que el sistema automatizado mejora significativamente el control de las condiciones ambientales dentro del galpón, reduciendo el riesgo de estrés térmico en las aves y favoreciendo su desarrollo. Además, el proyecto generó aportes relevantes en la formación de capacidades científicas y en la generación de conocimiento aplicado a la automatización agropecuaria.

## ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO LABORALES Y SU RELACIÓN CON LA AUTOPERCEPCIÓN DE ENFERMEDADES EN DOCENTES

Erika Julieth Ortíz Bernal<sup>1</sup>, Yeiny Camila Novoa Albarez<sup>1</sup>, Angélica María Aguas Rozo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Tendencias y Datos – SINDaT, Ingeniería de producción, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto tiene como propósito identificar y analizar los principales riesgos presentes en el entorno laboral docente, así como su relación con la percepción de salud de los profesores de la institución. El estudio surge ante la creciente preocupación por el impacto que las condiciones de trabajo, tanto físicas como psicosociales, pueden generar en el bienestar integral de los educadores.

La investigación parte de la necesidad de contar con información sistematizada que permita establecer vínculos entre los factores de riesgo laborales y la autopercepción de enfermedades. Aunque existen normativas que reconocen las enfermedades laborales, aún se carece de análisis cuantitativos que relacionen los riesgos específicos del entorno docente con los efectos percibidos en la salud. Por ello, el proyecto se enfoca en el procesamiento y análisis de una base de datos obtenida a través de una encuesta estructurada aplicada a los docentes de UNIPAZ. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental. La población estuvo conformada por 350 docentes, de los cuales 219 participaron en la encuesta que contenía 115 preguntas distribuidas en categorías de riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, además de

aspectos sociodemográficos y percepciones de salud. Para el análisis se seleccionaron 54 ítems relevantes, normalizados en una escala de 0 a 1, y se aplicaron herramientas estadísticas exploratorias mediante diagramas de caja y bigotes, con el fin de identificar patrones y posibles relaciones entre las variables. Los resultados preliminares evidencian que los riesgos psicosociales y ergonómicos son los más frecuentes en el ejercicio docente, destacándose síntomas como fatiga, dolores musculares, trastornos del sueño y tensiones físicas, los cuales podrían estar asociados al exceso de carga laboral, las posturas inadecuadas y la presión institucional. Estos hallazgos permiten visibilizar las condiciones de riesgo más comunes y sus posibles efectos en la salud percibida por los docentes.

En términos teóricos, el proyecto se sustenta en el modelo demanda-control de Karasek y Theorell, que explica la relación entre las exigencias laborales, el nivel de control del trabajador y el apoyo social, y cómo estos factores pueden derivar en estrés y enfermedad. También se enmarca en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que enfatiza la identificación, análisis y prevención de riesgos como estrategia de protección laboral.

## EVALUACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RIESGOS FÍSICO (RUIDO, ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA) EN EL AMBIENTE EDUCATIVO DEL COLEGIO DIEGO HERNÁNDEZ DE GALLEGOS.

Andreina Marcela Escobar Mejía<sup>1</sup>, Yoleidis Romero Flórez<sup>1</sup>, Milena Edelmira Aldana Avilés<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – SI SISO, Ingeniería de Producción, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Evaluación y Gestión Integral de los Riesgos Físicos (ruido, iluminación y temperatura) en el ambiente educativo del Colegio Diego Hernández de Gallegos” tiene como objetivo diagnosticar, evaluar y proponer estrategias técnicas que contribuyan a mejorar las condiciones físicas del entorno escolar. La investigación se centró en tres variables críticas —ruido, iluminación y temperatura—, evaluadas según la Resolución 40150 de 2024 (RETILAP), la Resolución 0627 de 2006 y la norma ISO 7730, con el fin de garantizar ambientes saludables y adecuados para la enseñanza y el aprendizaje.

El estudio parte del reconocimiento de que los factores físicos del entorno influyen directamente en el bienestar, la salud y el desempeño académico de la comunidad educativa. En el Colegio Diego Hernández de Gallegos se identificaron condiciones no conformes en los niveles de ruido, iluminación y temperatura, lo que puede generar fatiga, estrés, molestias visuales y auditivas, así como alteraciones en el confort térmico.

Ante esta problemática, el proyecto se justifica por la necesidad de realizar una evaluación integral de los riesgos físicos en instituciones educativas públicas,

aportando información técnica útil para la toma de decisiones y la implementación de acciones preventivas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Metodológicamente, se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, cuantitativo y de campo, utilizando instrumentos como luxómetros, sonómetros y termómetros, además de listas de chequeo, encuestas y observación directa. La población objeto incluyó a docentes, estudiantes y personal administrativo, mientras que la muestra abarcó once áreas específicas del colegio.

Los resultados evidenciaron deficiencias en siete zonas por baja iluminancia y exceso de brillo en tres, niveles de ruido que superaron los 65 dBA permitidos, y temperaturas internas superiores a los rangos de confort, especialmente durante las horas de alta exposición solar. Estas condiciones representan riesgos que pueden afectar el rendimiento y la salud de la comunidad educativa.

Como respuesta, se propusieron medidas de control ingenieril, organizacional y de sensibilización, orientadas a la mejora de la infraestructura, optimización de la ventilación e iluminación natural, y promoción de campañas de concientización sobre salud ocupacional.

## DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN A VIBRACIONES CUERPO ENTERO EN CONDUCTORES DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO EN BARRANCABERMEJA

Iván Darío Cristancho Merchán<sup>1</sup>, Manuel Mauricio Mont López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – SI SISO, Ingeniería de Producción, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El presente proyecto tiene como propósito principal evaluar los niveles de vibración mecánica a los que se encuentran expuestos los conductores de la empresa Cooperativa de Transporte y Servicios Múltiples COTSEM LTDA, con el fin de determinar el grado de riesgo ocupacional y proponer recomendaciones para la mejora de sus condiciones laborales. El transporte público desempeña un papel fundamental en la movilidad urbana, sin embargo, los conductores están continuamente expuestos a factores físicos que pueden afectar su salud, entre ellos las vibraciones de cuerpo entero producidas por el contacto del neumático con la calzada, el motor, el sistema de transmisión y las irregularidades de las vías. Estas vibraciones, cuando superan los límites permisibles establecidos por la norma ISO 2631 y los criterios de la ACGIH, pueden ocasionar trastornos musculoesqueléticos, lumbares y circulatorios, afectando el bienestar y rendimiento laboral de los trabajadores.

Se realizaron mediciones higiénicas con vibrometro durante recorridos reales de los conductores, observaciones de campo y revisión documental. La población de estudio estuvo conformada por los conductores de la empresa COTSEM, y la muestra incluyó los vehículos de

transporte suburbano que cubren la ruta Barrancabermeja–La Fortuna, identificada como una de las más críticas por sus condiciones viales. Los resultados obtenidos evidenciaron que los conductores están expuestos a niveles de vibración de  $0,613 \text{ m/s}^2$ , lo cual, aunque se encuentra por debajo del valor límite permisible de  $0,817 \text{ m/s}^2$  para una jornada de nueve horas, supera el nivel de acción de  $0,4083 \text{ m/s}^2$ , ubicando a los trabajadores en una zona de precaución. Esto significa que, a pesar de no exceder los límites normativos, la exposición constante a este tipo de vibraciones puede generar riesgos potenciales a largo plazo para la salud. Se determinó que las condiciones de la vía, los baches, desniveles, reductores de velocidad y el estado de los vehículos son factores determinantes en el incremento de la exposición. En consecuencia, se recomienda implementar medidas preventivas y correctivas, como el mantenimiento periódico de los vehículos, la mejora de las vías transitadas, la rotación de rutas, la capacitación de los conductores y la incorporación de sistemas de suspensión y asientos ergonómicos que reduzcan la transmisión de vibraciones.

## ESTUDIO DE LOS NIVELES DE TEMPERATURA EN LAS AULAS DEL INSTITUTO TÉCNICO EN COMUNICACIÓN – INTECOBA

Lesly Brigitte Avendaño Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional – SI SISO, Ingeniería de Producción, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Estudio de los niveles de temperatura en las aulas del Instituto Técnico en Comunicación - INTECOBA” tuvo como propósito evaluar las condiciones térmicas en las aulas del plantel educativo, identificando los riesgos asociados a la exposición al calor y proponiendo soluciones sostenibles que mejoren el bienestar y el rendimiento académico de los estudiantes.

La investigación surgió ante la evidencia de que las altas temperaturas pueden generar fatiga, pérdida de concentración y bajo desempeño académico. Si bien existen estudios sobre iluminación, ruido o calidad del aire, la variable térmica ha sido menos abordada en el contexto educativo colombiano. Por ello, este trabajo innovó al implementar y evaluar la efectividad del muro Eco Cooler, una alternativa ecológica y de bajo costo para reducir la temperatura sin requerir energía eléctrica.

El estudio se desarrolló bajo una metodología mixta, en tres fases: Fase 1: Caracterización del ambiente térmico mediante listas de chequeo, encuestas de percepción y la aplicación de la Guía Técnica Colombiana GTC 45, Fase 2: Evaluación higiénica de la exposición al calor usando el método de Fanger (ISO 7730:2006), con mediciones de temperatura, humedad y confort térmico, Fase 3: Implementación del muro Eco Cooler como medida de intervención,

comparando los resultados antes y después de su instalación para determinar su efectividad.

Los resultados mostraron que el 100% de las aulas evaluadas no cumplían con las condiciones térmicas adecuadas, registrando niveles de discomfort entre “bastante calor” y “mucho calor”. Tras la instalación del Eco Cooler, se observó una reducción promedio del 16% en la temperatura interior, mejorando significativamente el confort térmico de los ocupantes.

Además, se evidenció que la institución no cuenta con medidas preventivas específicas frente al estrés térmico, como períodos de aclimatación, controles de humedad relativa o reconocimientos médicos especializados, aspectos que deben fortalecerse para garantizar ambientes saludables de aprendizaje.

En conclusión, la implementación del muro Eco Cooler demostró ser una solución innovadora, eficiente y sostenible para mitigar el calor en entornos escolares. Su uso no solo mejora la comodidad térmica y la salud de estudiantes y docentes, sino que también promueve la conciencia ambiental al emplear materiales reciclados y reducir el consumo energético, alineándose con los principios de sostenibilidad y bienestar institucional.

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

Julio Rafael Rodríguez Zayas<sup>1</sup>, Olga Cecilia Alarcón Vesga<sup>2</sup>, Martha Patricia Aparicio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI. Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Potencial del mucílago de cacao como bioconservante natural en productos cárnicos de la empresa Salsamentaria JR de Barrancabermeja” se centra en evaluar el aprovechamiento de un subproducto del proceso de beneficio del cacao —el mucílago— como alternativa natural para la conservación de alimentos, específicamente en productos cárnicos elaborados por dicha empresa.

La investigación surge ante la necesidad de reducir el uso de conservantes químicos, comúnmente empleados en la industria cárnicia, los cuales, aunque son eficaces, pueden generar efectos adversos en la salud. En este contexto, el mucílago de cacao representa una opción sostenible, dado que contiene compuestos bioactivos como polifenoles y ácidos orgánicos con reconocidas propiedades antimicrobianas y antioxidantes.

El estudio tiene como objetivo general evaluar el potencial del mucílago de cacao como bioconservante natural en productos cárnicos, y como objetivos específicos: realizar una revisión de literatura sobre su uso en la conservación de alimentos, formular productos con diferentes concentraciones de mucílago, analizar su efecto frente al crecimiento microbiano y determinar la aceptabilidad sensorial de los productos desarrollados.

Metodológicamente, la investigación se plantea bajo un enfoque experimental y descriptivo, aplicando un diseño cuantitativo que permita evaluar el efecto del mucílago en la conservación de los productos. El desarrollo se estructuró en fases que comprenden la revisión bibliográfica, la formulación del producto cárneo, la evaluación microbiológica, fisicoquímica y sensorial, así como la comparación entre tratamientos con y sin adición de mucílago.

Entre los resultados esperados se contempla que el mucílago de cacao presente una acción antimicrobiana significativa contra microorganismos como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, contribuyendo a prolongar la vida útil de los productos cárnicos sin alterar sus características organolépticas. Además, su uso podría mejorar la calidad sensorial gracias a la presencia de compuestos naturales con efectos aromáticos y estabilizantes.

Finalmente, el proyecto concluye que la incorporación del mucílago de cacao en productos cárnicos constituye una alternativa innovadora y sostenible, capaz de reemplazar parcialmente los conservantes sintéticos, generar valor agregado al sector cacaotero y promover la elaboración de alimentos más saludables y respetuosos con el medio ambiente.

## ANALISIS DEL PERFIL LIPIDICO DEL A CEITE DE SEMILLA DEL CAUCHO DEL CLON FX 3864 (*Hevea brasiliensis*) Y SU POTENCIAL COMO MATERIA PRIMA

Danny Valentina Ramírez Atencio<sup>1</sup>, Nora Milena Ortiz García<sup>2</sup>, Nadim Cruz Tang<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI,

<sup>2</sup>Grupo de investigación en cultivos tropicales - INYUBA, Ingeniería Agronómica  
Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El presente proyecto de investigación se enfoca en el aprovechamiento de un subproducto del cultivo de caucho que comúnmente es desecharo: las semillas. Aunque el árbol de caucho es ampliamente cultivado por la obtención de látex, sus semillas poseen un contenido considerable de lípidos que oscila entre el 40 y el 50%, representando una fuente potencial de aprovechamiento industrial en sectores como el energético, cosmético o alimentario.

El estudio se desarrolló en el Centro de Investigaciones Santa Lucía del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), donde se cultiva el clon FX 3864 de *Hevea brasiliensis*. A pesar de que se conoce el porcentaje general de lípidos presentes en las semillas, se carece de información técnica sobre la composición específica del aceite de este clon, lo que limita su aprovechamiento. Por esta razón, la investigación busca analizar el perfil lipídico del aceite de estas semillas y evaluar su potencial como materia prima, generando una base científica que permita valorar su aplicación en diferentes sectores.

La investigación tiene como objetivo general analizar el perfil lipídico del aceite de semilla del clon FX 3864 de *Hevea*

*brasiliensis* y evaluar su potencial de uso industrial. En el desarrollo metodológico se empleó un enfoque experimental de tipo descriptivo-analítico, estructurado en tres fases. En la primera se determinó el rendimiento de extracción del aceite utilizando la técnica Soxhlet con hexano como solvente, método que garantiza una alta eficiencia en la recuperación de lípidos. En la segunda fase se caracterizó el perfil lipídico del aceite mediante cromatografía, identificando los principales ácidos grasos presentes. Finalmente, en la tercera fase se realizó una comparación de la composición del aceite con la de otros aceites vegetales de uso común, con el fin de establecer su viabilidad y aplicaciones potenciales. El estudio parte del reconocimiento de que los aceites vegetales representan fuentes valiosas de ácidos grasos saturados e insaturados, con amplio uso en la industria alimentaria, energética y cosmética. En este contexto, el aceite obtenido de las semillas del clon FX 3864 podría constituir una alternativa viable para diversificar el aprovechamiento del cultivo de caucho, promover la sostenibilidad y contribuir al fortalecimiento del sector agroindustrial regional.

## FORMULACIÓN DE UNA COMPOTA ARTESANAL DE POMARROSA (*Syzygium Malaccense*) COMO INNOVACIÓN EN LA TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Deisy Jailenne Jaimes Villamizar<sup>1</sup>, Stephanie Alejandra Vásquez Velaide<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación en Tecnología de Alimentos – SEINTA, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Programa Tecnología de Alimentos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La pomarrosa reconocida por su aroma, sabor y alto contenido de antioxidantes, vitaminas y fibra, presenta una corta vida útil que limita su comercialización en estado fresco, ocasionando desperdicio del fruto y problemas ambientales por su descomposición. Ante esta situación, el proyecto busca transformar la pomarrosa en un producto de valor agregado, mediante la elaboración de una compota artesanal que contribuya a la reducción del desperdicio alimentario y promueva la sostenibilidad agroindustrial. La investigación plantea como objetivo general formular una compota artesanal a base de pomarrosa como una alternativa innovadora dentro de la tecnología de alimentos. El estudio se fundamenta en el reconocimiento de la pomarrosa como una fruta exótica de gran valor funcional, rica en antioxidantes naturales, vitaminas A y C, y minerales esenciales. Su transformación en compota representa una estrategia de conservación y aprovechamiento de su potencial nutritivo, evitando el uso de conservantes químicos y aplicando procesos artesanales que aseguran un producto más saludable y natural. La metodología empleada es de tipo cuantitativo y se desarrolló en los laboratorios del Centro de Investigaciones Santa Lucía y las Unidades Académicas de Plantas Agroindustriales del Instituto

Universitario de la Paz. El proyecto se estructuró en tres fases: la primera consistió en la caracterización fisicoquímica del fruto, evaluando parámetros como pH, acidez, densidad y grados Brix; la segunda, en la formulación de la compota, probando diferentes proporciones de ingredientes; y la tercera, en la evaluación fisicoquímica y sensorial del producto, incluyendo una prueba de aceptación con un panel de consumidores potenciales. Los resultados obtenidos hasta el momento evidencian que la pomarrosa posee características adecuadas para su transformación en productos alimenticios. Se determinaron valores de pH de 3,67, acidez de 0,46 mg KOH/100 g, densidad de 1,02 g/ml y grados Brix de 8,5, indicando un equilibrio favorable entre acidez y dulzura. Asimismo, la primera formulación de la compota mostró una textura y sabor agradables, confirmando su viabilidad tecnológica. De acuerdo con los avances, se concluye que la pomarrosa representa una materia prima prometedora para la innovación en la industria alimentaria, permitiendo diversificar la oferta de productos locales, promover el aprovechamiento sostenible de los recursos frutales y fomentar iniciativas de emprendimiento.

## 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 Vidal<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto se enfoca en el aprovechamiento sostenible de residuos agroindustriales, particularmente las cáscaras de naranja, con el propósito de extraer pectina y evaluar su potencial como agente gelificante natural en la elaboración de mermeladas. La pectina, un polisacárido estructural presente en la pared celular de las plantas, destaca por sus propiedades gelificantes, estabilizantes y espesantes, lo que la convierte en un ingrediente fundamental en la industria alimentaria.

Ante la alta producción de cítricos en Colombia, especialmente en Santander, donde la naranja representa un importante renglón agrícola, se genera una gran cantidad de residuos orgánicos que, en la mayoría de los casos, no reciben un manejo adecuado. Esta problemática ambiental abre la posibilidad de revalorizar los subproductos y transformarlos en materias primas útiles, reduciendo el impacto ambiental y fomentando prácticas sostenibles.

El estudio propone la extracción de pectina mediante hidrólisis ácida utilizando ácido clorhídrico bajo condiciones controladas: 40 minutos de calentamiento, pH 2.5 y temperatura de secado de 57 °C. Posteriormente, la pectina obtenida se

caracterizó fisicoquímicamente mediante espectrofotometría infrarroja, evaluando parámetros como humedad, acidez, grado de esterificación, peso equivalente, contenido de cenizas y porcentaje de metoxilo.

Con el fin de evaluar la funcionalidad del biopolímero, se elaboraron dos mermeladas: una con la pectina extraída de la cáscara de naranja y otra con pectina comercial, comparando sus características fisicoquímicas y sensoriales. Esta comparación permitió determinar si la pectina natural puede ofrecer resultados equivalentes a los de un producto industrial.

Los resultados esperados buscan demostrar que la pectina obtenida de residuos cítricos posee propiedades comparables a las pectinas comerciales, validando su uso en la producción alimentaria y su viabilidad económica. De esta manera, el proyecto contribuye al desarrollo de modelos sostenibles, promueve la economía circular y genera una alternativa tecnológica para el aprovechamiento de desechos agroindustriales, fortaleciendo al mismo tiempo la innovación dentro del sector agroalimentario colombiano.

## EVALUACIÓN DEL ALGINATO DE SODIO Y ALOE VERA COMO RECUBRIMIENTOS PARA LA CONSERVACIÓN POSCOSECHA DE LA POMARROSA (*Syzygium malaccense*).

Kimberly Susana Lerma Niño<sup>1</sup>, Andrés Gilberto Rueda Jaimes<sup>1</sup>, Nora Ortiz García<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI. Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El proyecto tiene como propósito desarrollar un método natural y sostenible para la conservación postcosecha del fruto de pomarrosa, utilizando recubrimientos elaborados a base de alginato de sodio y extracto de aloe vera. Estos compuestos fueron seleccionados por sus propiedades funcionales y bioactivas, que pueden contribuir a prolongar la vida útil del fruto al reducir su deterioro microbiológico y mantener sus características nutricionales y organolépticas.

La investigación surge ante la problemática del desaprovechamiento del fruto de pomarrosa en regiones tropicales como Barrancabermeja, donde su abundante producción cada cuatro meses genera residuos, malos olores y proliferación de insectos. Esta situación plantea la necesidad de implementar técnicas agroindustriales que permitan su conservación y transformación, reduciendo el desperdicio y aportando soluciones de aprovechamiento económico y ambiental.

El estudio contempla una caracterización fisicoquímica inicial del fruto, evaluando parámetros como pH, acidez, densidad, contenido de sólidos solubles y azúcares reductores, de acuerdo con las Normas

Técnicas Colombianas (NTC). Posteriormente, se aplicaron recubrimientos formulados con diferentes proporciones de alginato de sodio y aloe vera, para analizar su efectividad en la preservación del fruto durante el almacenamiento.

Los resultados preliminares muestran un índice de acidez de 0,46, un pH de 3,67, densidad de 1,02 g/mL y sólidos solubles de 8,5 °Brix, evidenciando un carácter ácido y una alta concentración de azúcares reductores, condiciones favorables para su aprovechamiento agroindustrial.

Este proyecto no solo promueve la reducción del desperdicio alimentario, sino que también fortalece la investigación aplicada en conservación de frutas tropicales, fomenta el emprendimiento rural mediante la generación de nuevos productos derivados y contribuye al desarrollo sostenible mediante el uso de recubrimientos naturales y biodegradables. En conjunto, la investigación busca ofrecer una alternativa ecológica, viable y de bajo costo para conservar frutas locales, valorizar especies subutilizadas y fortalecer el sector agroindustrial de la región.

## EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE UNA CONFITURA A PARTIR DE CÁSCARAS DE NARANJA (*Citrus Sinensis*)

Mariana Ávila lopez<sup>1</sup>, Daniel Buitrago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI. Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

Este proyecto tiene como propósito evaluar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales de una confitura elaborada a partir de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis*), aprovechando un subproducto agroindustrial de alto potencial. Ante la creciente generación de residuos orgánicos en la industria citrícola colombiana, esta investigación busca transformar las cáscaras de naranja en un producto de valor agregado, contribuyendo a la sostenibilidad y al desarrollo de alternativas alimentarias innovadoras.

La investigación parte del reconocimiento de que la cáscara de naranja contiene compuestos bioactivos como flavonoides, pectina, carotenoides y aceites esenciales, los cuales aportan propiedades antioxidantes y funcionales que pueden ser aprovechadas mediante procesos de transformación adecuados. El estudio plantea la necesidad de establecer un protocolo de elaboración estandarizado que garantice la calidad, estabilidad y aceptación sensorial del producto final, cumpliendo los requisitos normativos aplicables a las confituras.

La metodología empleada corresponde a un diseño factorial 2×2, en el cual se evaluaron dos tipos de edulcorantes —miel invertida de panela y jarabe de sacarosa—, aplicando dos métodos de elaboración: por líquido de gobierno y por

caramelización. Se analizaron parámetros como sólidos solubles totales (°Brix) mediante refractometría, actividad de agua (Aw) para estimar la estabilidad microbiológica, y pruebas sensoriales para valorar color, aroma, textura, sabor y aceptación general.

Se espera que las formulaciones elaboradas con jarabe de sacarosa presenten mayores valores de °Brix y mejor aceptación sensorial, debido a la familiaridad del consumidor con este tipo de edulcorante y su influencia positiva en las características organolépticas del producto. Asimismo, se prevé que dichas formulaciones cumplan con los requisitos técnicos establecidos para confituras, en cuanto a contenido de sólidos solubles, acidez y estabilidad microbiológica.

En conclusión, el proyecto busca demostrar que la valorización de las cáscaras de naranja a través de su transformación en confituras representa una alternativa viable para reducir el impacto ambiental de los residuos agroindustriales, fomentar la innovación alimentaria y promover el aprovechamiento integral de materias primas, fortaleciendo la sostenibilidad dentro del sector agroindustrial colombiano.

## EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRANSESTERIFICACIÓN DEL ACEITE DE PALMA (*Elaeis guineensis*) CATALIZADA CON CaO.

Paola Andrea Murillo Patiño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial – SEINAGRO, Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto titulado “Evaluación de las condiciones de transesterificación del aceite de palma (*Elaeis guineensis*) catalizada con CaO” se enfoca en el desarrollo de un proceso sostenible para la producción de biodiésel, utilizando como materia prima el aceite de palma y como catalizador óxido de calcio (CaO) obtenido a partir de cáscaras de huevo. Este enfoque busca aprovechar residuos agroindustriales, reducir impactos ambientales y mejorar la eficiencia del proceso frente a los métodos tradicionales basados en catalizadores homogéneos.

La investigación parte del reconocimiento de la dependencia global de los combustibles fósiles y de la necesidad de alternativas energéticas sostenibles. El biodiésel surge como una opción viable, pero su producción convencional enfrenta limitaciones por el uso de catalizadores que generan residuos difíciles de manejar. En este contexto, el CaO de origen biogénico representa una alternativa ecológica, económica y eficiente, capaz de optimizar la reacción de transesterificación y disminuir los costos de purificación.

El objetivo general del estudio es evaluar las condiciones de transesterificación del aceite de palma catalizada con CaO, con el fin de determinar las proporciones óptimas

de relación molar aceite: metanol y concentración del catalizador. Para ello, se plantean tres objetivos específicos: obtener el CaO mediante calcinación de cáscaras de huevo y el aceite de palma por extracción; evaluar las condiciones de la reacción de transesterificación bajo diferentes concentraciones y relaciones molares; y analizar la calidad de los metil ésteres producidos mediante pruebas fisicoquímicas.

La metodología empleada es de tipo cuantitativa y se desarrolla en tres fases: obtención de los materiales, experimentación de las condiciones de reacción y caracterización del producto final. El proceso de calcinación permitirá obtener CaO con alta basicidad y superficie activa, mientras que los ensayos de extracción y reacción definirán los parámetros de mayor rendimiento. Los resultados preliminares indican un rendimiento de extracción de aceite por extrusora del 42,27%, y se espera contrastarlo con el método Soxhlet para identificar la técnica más eficiente. Finalmente, se concluye que el uso de CaO derivado de cáscaras de huevo es una alternativa técnica y ambientalmente viable, capaz de incrementar la productividad, reducir los tiempos de reacción y contribuir al aprovechamiento de residuos orgánicos en la producción sostenible de biodiésel.

## INFLUENCIA DEL CUAJO Y TIPO DE FRUTA SOBRE LA VIDA ÚTIL Y LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, SENSORIALES Y TEXTURALES DEL QUESO PETIT-SUISSE

María Cristina Diaz Rodríguez<sup>1</sup>, Laura Melisa Méndez Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El proyecto titulado “Influencia del cuajo y tipo de fruta sobre la vida útil y las propiedades fisicoquímicas, sensoriales y texturales del queso Petit-Suisse” se centra en evaluar cómo la incorporación de diferentes frutas tropicales (guayaba, fresa y maracuyá) y el uso de cuajo influyen en la calidad y conservación de este producto lácteo. El estudio busca innovar en la formulación del queso Petit-Suisse, un derivado lácteo fresco, cremoso y de alto valor sensorial, con el fin de diversificar su presencia en el mercado colombiano y fortalecer su potencial como alimento funcional.

El problema de investigación parte de la creciente demanda por productos lácteos de alta calidad, que respondan a las nuevas exigencias de los consumidores y a la necesidad de ampliar la oferta de quesos frescos en Colombia. En este contexto, el Petit-Suisse representa una alternativa viable y atractiva, cuya formulación puede ser mejorada mediante la incorporación de frutas ricas en antioxidantes y compuestos bioactivos, aportando beneficios nutricionales y mayor aceptación sensorial.

El proyecto tiene como objetivo general determinar la influencia del cuajo y del

tipo de fruta sobre la vida útil del queso Petit-Suisse. Para ello, se plantearon tres objetivos específicos: formular tres preparaciones del queso con frutas tropicales seleccionadas, evaluar sus propiedades fisicoquímicas —como humedad, pH, acidez, sinéresis, actividad de agua, textura y cenizas—, y analizar la influencia de las frutas sobre la vida útil y la aceptabilidad del producto.

La metodología se desarrolló en las plantas agroindustriales de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de UNIPAZ, aplicando un proceso controlado de pasteurización, coagulación con cuajo, escurrido y mezclado con almíbares de frutas. Posteriormente, se realizaron análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales mediante pruebas de preferencia pareada.

Los resultados mostraron variaciones importantes entre las formulaciones: el queso con maracuyá presentó mayor humedad (45.2%) y acidez (1.95), mientras que los de fresa y guayaba registraron valores de pH más bajos (4.00). La sinéresis se incrementó hacia el día 29, y la actividad de agua fue alta en todas las muestras ( $>0.90$ ), lo que explica su naturaleza fresca y su limitada vida útil.

## PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE HARINA DE MAFUFO (*Musa paradisiaca*)

Marian Fernanda Contreras Machuca<sup>1</sup>, Nalieth Marcela Muñoz Pineda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial – SEINAGRO, Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La transformación el mafufo, una planta alimenticia no convencional (PANC) comúnmente desaprovechada, en una harina nutritiva, funcional y ambientalmente responsable. El propósito central es rescatar el valor de este alimento ancestral mediante técnicas sostenibles de producción, sin uso de fertilizantes químicos y bajo la aplicación de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, generando así un producto versátil con potencial para su uso en panificación, repostería y suplementos alimentarios.

La iniciativa surge de la necesidad de revalorizar un recurso agroalimentario infrautilizado, impulsando la innovación y el desarrollo de productos con enfoque agroindustrial sostenible. En muchas regiones del país, el mafufo —frecuentemente descartado por no cumplir estándares comerciales— representa una oportunidad para fortalecer la seguridad alimentaria y las economías rurales, al ser rico en nutrientes y de fácil disponibilidad. No obstante, la ausencia de procesos estandarizados para su transformación limita su aprovechamiento industrial. Por ello, el proyecto busca diseñar y evaluar un proceso sostenible para producir harina de mafufo, caracterizando su composición fisicoquímica y nutricional, estableciendo parámetros críticos de secado, molienda y conservación, y evaluando su viabilidad

como ingrediente en productos alimentarios alternativos.

Desde el punto de vista técnico y científico, el estudio se apoya en la creciente relevancia que las PANC han adquirido en la seguridad alimentaria y la diversificación agrícola.

El proyecto se propone adaptar estas experiencias al contexto local, integrando saberes tradicionales con tecnologías de bajo impacto, como el uso de secadores solares indirectos, favoreciendo así la sostenibilidad y la accesibilidad de la producción. La metodología contempla cinco fases que abarcan desde la caracterización del mafufo, el diseño del proceso de transformación y la validación tecnológica, hasta la evaluación de aplicaciones alimentarias y la socialización de resultados. Estas etapas permitirán establecer un protocolo claro y replicable que garantice la calidad del producto final. Entre los resultados esperados destacan la obtención de una harina estable y de alta calidad, la documentación de un proceso sostenible adaptable a contextos rurales y la vinculación de estudiantes en actividades de investigación aplicada.

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

Dina Luz Guerrero Sánchez<sup>1</sup>, Jasmin Buitrago Sierra<sup>1</sup>, Ovidio Pimentel Carretero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación, Negocios, Logística y Operaciones – INLO, Administración de Negocios Internacionales, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El estudio de mercado internacional para la comercialización de encurtidos de cebolla, tiene como propósito fortalecer la economía agrícola de la región del Catatumbo y la provincia de Ocaña, zonas donde la cebolla roja criolla constituye una de las principales fuentes de sustento para cientos de familias campesinas. En los últimos años, este sector se ha visto gravemente afectado por la competencia desleal generada por el contrabando y las importaciones de cebolla provenientes de Perú y Ecuador, las cuales ingresan al mercado colombiano a precios inferiores, afectando la rentabilidad de los productores locales. Busca mejorar los ingresos de los agricultores mediante la diversificación de sus productos, sino también promover la asociatividad entre productores, el fortalecimiento empresarial y el desarrollo de capacidades para acceder a nuevos canales de comercialización. De esta forma, se contribuye al desarrollo rural sostenible, a la generación de empleo local y a la preservación de una tradición agrícola que constituye parte del patrimonio cultural de la región. El objetivo general del proyecto consiste en diseñar estrategias comerciales fundamentadas en estudios de mercado que permitan posicionar el encurtido de cebolla ocañera en el contexto internacional. El estudio adopta un

enfoque mixto, combinando análisis cuantitativos para describir tendencias de producción y comercialización, con métodos cualitativos orientados a comprender las percepciones y necesidades de los agricultores. Los resultados evidencian el impacto del aumento de importaciones—especialmente desde Perú—en la competencia nacional, así como la necesidad urgente de implementar controles fitosanitarios y estrategias de diferenciación comercial. Finalmente, el proyecto concluye que fortalecer la cadena de valor de la cebolla ocañera a través de productos innovadores como los encurtidos no solo representa una oportunidad de crecimiento económico, sino también una vía para revitalizar la economía campesina, conservar la identidad regional y promover un desarrollo agroindustrial sostenible y competitivo.

## PLAN LOGÍSTICO DE CONECTIVIDAD DESDE CANTAGALLO – SUR DE BOLÍVAR PARA SUS PAÍSES DESTINO.

Angie Xilena Guerrero Rodríguez<sup>1</sup>, Yessica Judith Bueno Garrido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación, Negocios, Logística y Operaciones – INLO, Administración de Negocios Internacionales, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

Se plantea una propuesta orientada a fortalecer la competitividad regional mediante la optimización de la infraestructura y los procesos de transporte necesarios para la exportación del aceite de palma crudo. Cantagallo, pese a su notable potencial agrícola e industrial, enfrenta serias deficiencias en materia de conectividad: vías en mal estado, limitada articulación fluvial y escasa vinculación con los principales puertos del Caribe. Estas condiciones obstaculizan la salida eficiente de los productos y reducen las oportunidades comerciales de los pequeños productores.

El estudio parte del reconocimiento de la ubicación estratégica del municipio, considerado un punto de enlace natural entre el sur de Bolívar y el Magdalena Medio. No obstante, su potencial logístico ha sido suba provechado. Por ello, la propuesta se centra en diseñar un sistema de transporte integrado que permita articular la producción palmicultora con los canales de exportación hacia destinos como Brasil, los Países Bajos y República Dominicana.

Esta iniciativa busca convertir las limitaciones actuales en motores de desarrollo, promoviendo una cadena de suministro más eficiente y sostenible, capaz de reducir costos, acortar tiempos de entrega y aumentar la rentabilidad del producto. A su vez, se alinea con los programas nacionales de inversión en infraestructura vial y movilidad fluvial

impulsados por el INVIA, fortaleciendo la economía campesina y el crecimiento agroindustrial del municipio.

Desde su sustento conceptual, el proyecto se apoya en investigaciones sobre logística y transporte multimodal, destacando la relevancia de integrar los medios terrestres, fluviales y portuarios bajo criterios de sostenibilidad. Además, incorpora enfoques de comercialización basados en las estrategias de marketing mix (producto, precio, plaza y promoción) para potenciar la presencia internacional del aceite de palma.

Para el desarrollo del estudio se recurrió a un enfoque analítico y participativo, que combinó la revisión de la infraestructura existente con consultas a productores, transportistas y entidades locales. Los hallazgos confirman que la precariedad vial y el desaprovechamiento del río Magdalena son los principales obstáculos logísticos, aunque también revelan un alto potencial de mejora mediante la integración de ambos medios de transporte.

En síntesis, el proyecto demuestra que consolidar un plan logístico eficiente desde Cantagallo no solo impulsará la competitividad de la industria palmicultora, sino que también contribuirá al desarrollo económico regional, al fortalecimiento de la cadena productiva y al bienestar de las comunidades rurales del sur de Bolívar.

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

Juan Sebastian Blanco Ortiz<sup>1</sup>, Alberto Enrique Ghisays Fernandez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación, Negocios, Logística y Operaciones – INLO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en ciencias e Ingeniería – CIPAZ, Administración de Negocios Internacionales, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Desarrollo de un estudio de mercado para la comercialización de cómic en Barrancabermeja” busca analizar el panorama actual y las oportunidades comerciales de este medio artístico en el Distrito Especial, con el propósito de fortalecer su presencia cultural y abrir nuevas alternativas de negocio. La propuesta nace ante la falta de información y la limitada oferta local, lo cual contrasta con el auge mundial del cómic, impulsado por editoriales internacionales y la expansión de plataformas digitales. A través de un análisis integral del mercado, la investigación pretende identificar las tendencias de consumo, los canales de distribución existentes y las preferencias del público, con el fin de diseñar estrategias efectivas de promoción y comercialización. En Barrancabermeja, el acceso al cómic aún se concentra en sectores reducidos o en medios virtuales, lo que evidencia un campo potencial para su expansión. Desde una perspectiva teórica, el proyecto se sustenta en las teorías del marketing y del comportamiento del consumidor de Kotler y Keller, que explican cómo las decisiones de compra se ven influenciadas por factores emocionales, culturales y sociales. También se apoya en la

segmentación de mercados, que permite identificar grupos específicos de consumidores —principalmente jóvenes y adultos jóvenes interesados en la cultura geek, el arte gráfico y la narrativa visual—, y en la teoría de la competitividad de Porter, que plantea la diferenciación y la especialización como estrategias para destacar en mercados poco explorados. Para la recolección y análisis de información, se aplicará un enfoque mixto que combine técnicas cuantitativas y cualitativas. Se prevé la realización de encuestas en instituciones educativas y centros comerciales, así como entrevistas estructuradas a distribuidores y actores del sector cultural. Estos instrumentos permitirán conocer los hábitos, preferencias y percepciones de los potenciales consumidores, así como las limitaciones y oportunidades del mercado local. Los resultados preliminares muestran que, a nivel nacional, el consumo de cómics se concentra principalmente en ciudades como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga, con un público mayoritario entre los 18 y 49 años. Esta información confirma el potencial de crecimiento en Barrancabermeja, donde aún no existe una oferta sólida ni estrategias de promoción adecuadas.

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

Daniela Gutiérrez Quintero<sup>1</sup>, Juan Quiñonez Forero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Laboratorio Musical-LAMUS, Escuela de ciencias, Licenciatura en Artes, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

Propone una innovadora metodología de aprendizaje del inglés basada en la música folclórica colombiana. Su propósito es crear dos obras musicales inéditas, con letras en inglés nivel A2 según el Marco Común Europeo, que integren el aprendizaje lingüístico con la identidad cultural. La propuesta busca generar una conexión emocional entre los estudiantes y el idioma extranjero, utilizando melodías tradicionales que resultan familiares y atractivas, facilitando la comprensión, la retención de vocabulario y la motivación hacia el aprendizaje. La iniciativa surge como respuesta a la dificultad que enfrentan muchos estudiantes al aprender una lengua extranjera sin un vínculo cultural o emocional con su contexto. A menudo, los métodos convencionales de enseñanza resultan repetitivos y poco significativos, lo que desmotiva a los aprendices. En cambio, este proyecto plantea que la música, especialmente la folclórica, puede ser una herramienta poderosa para generar interés y favorecer el aprendizaje natural del idioma, al conectar emociones, ritmo y lenguaje en un mismo proceso educativo. Desde su fundamento teórico, se apoya en los aportes de Paquette y Rieg (2008), quienes destacan el valor de la música para fortalecer la alfabetización en inglés, y en la teoría sociocultural de Vigotsky, que reconoce la función mediadora de la

música en el desarrollo del lenguaje y la cultura. Ambos enfoques respaldan el uso de canciones como herramienta pedagógica que estimula la creatividad, la expresión artística y la adquisición de nuevas competencias lingüísticas.

El enfoque metodológico es cualitativo y de carácter exploratorio, con un diseño de investigación-acción educativa orientado a transformar la práctica pedagógica a través de la creación musical. El proyecto se desarrolla en tres etapas: la primera comprende la revisión teórica y la selección de ritmos folclóricos; la segunda, la adaptación de letras en inglés con vocabulario adecuado; y la tercera, la aplicación práctica de las canciones en el aula, evaluando la experiencia mediante observaciones y reflexiones.

Los resultados evidencian un incremento notable en la motivación, la participación y el desarrollo de habilidades artísticas y lingüísticas. Las dos obras musicales creadas lograron integrar el aprendizaje del inglés con el reconocimiento del folclor colombiano, fortaleciendo la identidad cultural de los estudiantes. En conclusión, el proyecto demuestra que la música puede ser una vía eficaz, inclusiva y creativa para enseñar una segunda lengua, promoviendo el aprendizaje significativo y el amor por las tradiciones nacionales.

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

Fernando José Ortiz<sup>1</sup>, Juan Quiñonez Forero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Laboratorio Musical-LAMUS, Licenciatura en Artes, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El estudio de Estrategias didácticas para la formación musical en personas con discapacidad visual en el Colegio Chester Palmer del Distrito Especial de Barrancabermeja, aborda la inclusión educativa a través del arte, centrando su atención en la enseñanza musical adaptada a estudiantes con discapacidad visual. Su propósito principal consiste en diseñar y aplicar recursos pedagógicos que promuevan una participación, autónoma y significativa de estos alumnos en el proceso formativo, reconociendo la música como una herramienta de desarrollo integral, emocional y cognitivo. El estudio parte de la necesidad de transformar las prácticas educativas tradicionales que, por falta de recursos y estrategias adecuadas, limitan el acceso equitativo al aprendizaje musical. Se plantea, por tanto, una renovación pedagógica que supere modelos excluyentes y garantice una verdadera inclusión, donde la diferencia sea entendida como un valor que enriquece la comunidad educativa. En este contexto, la investigación promueve metodologías multisensoriales y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), integrando la experiencia táctil, auditiva y kinestésica como ejes fundamentales del proceso de enseñanza. El fundamento teórico se apoya en la educación inclusiva, el

aprendizaje multisensorial y la musicografía Braille, tomando como referente principal al pedagogo Elliot Eisner, quien resalta la importancia del arte como medio para el desarrollo personal y social. La investigación adopta un enfoque cualitativo con diseño de Investigación Acción Participativa (IAP), involucrando tanto a estudiantes como a docentes en la construcción conjunta de estrategias pedagógicas. El trabajo se aplicó a una estudiante con ceguera total, diagnosticada con displasia septo-óptica e hipoplasia de nervios ópticos, quien mostró un alto desempeño y entusiasmo por la música. Durante la intervención, se implementaron recursos adaptados como el sistema Braille, materiales táctiles y apoyo auditivo, lo que permitió fortalecer sus competencias musicales y fomentar un ambiente de colaboración y empatía en el aula. Los resultados reflejan avances notables en la autonomía y seguridad de la estudiante, así como una transformación en la dinámica escolar hacia una mayor sensibilización y cooperación. En conclusión, el proyecto demuestra que una educación musical verdaderamente inclusiva no solo amplía las oportunidades de aprendizaje, sino que también impulsa la equidad, el respeto y la integración social dentro de la comunidad educativa.

## DESARROLLO DE UN SISTEMA DE ASISTENCIA BASADO EN TECNOLOGÍA QR PARA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ – KRONUSTRACK

Tatiana Martínez Agudelo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas- SISINFO, Ingeniería Informática, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Desarrollo de un sistema de asistencia basado en tecnología QR para el Instituto Universitario de la Paz – KronusTrack” busca modernizar y optimizar el control de asistencia en UNIPAZ mediante una plataforma digital que sustituya los registros manuales, los cuales resultan ineficientes, propensos a errores y poco sostenibles. La iniciativa surge como respuesta a la necesidad institucional de adoptar herramientas tecnológicas que fortalezcan la gestión académica, garanticen la seguridad de los datos y promuevan la transformación digital.

El sistema propuesto, denominado KronusTrack, consiste en una aplicación móvil y una plataforma web que emplean códigos QR para registrar la asistencia de forma rápida, precisa y segura. Esta herramienta pretende reducir el tiempo invertido en la toma de asistencia, evitar la suplantación de identidad y ofrecer acceso inmediato a la información desde cualquier dispositivo, alineándose con las políticas de eficiencia y sostenibilidad institucional. El proyecto se sustenta en la tendencia global de digitalización de procesos, inspirándose en sistemas internacionales como Kisi o CloverFlex, y en experiencias nacionales como LoggerApp de la Corporación

Universitaria Minuto de Dios. A nivel regional, se toma como referencia el carnet digital de la Universidad Industrial de Santander (UIS), que facilita la identificación y acceso a servicios universitarios. Estas experiencias demuestran la viabilidad y pertinencia de integrar tecnologías QR en la educación superior.

Metodológicamente, el proyecto se enmarca en un enfoque cualitativo y descriptivo-aplicativo, apoyado en la herramienta matriz DOFA para diagnosticar las debilidades y oportunidades del sistema actual. La implementación se desarrolló bajo la metodología Kanban, favoreciendo una gestión ágil del desarrollo tecnológico. La población de estudio estuvo compuesta por estudiantes del programa de Ingeniería Informática, quienes participaron en la fase de pruebas piloto por un periodo de 30 días. Los resultados evidenciaron limitaciones del modelo tradicional, como la baja eficiencia, la poca confiabilidad y la falta de coherencia con las políticas digitales de la institución. En contraste, KronusTrack demostró ser una solución eficaz, segura y adaptable, capaz de fortalecer la recolección automatizada de datos y facilitar la toma de decisiones

## YEAPP!!! APP EDUCATIVA PARA APOYAR A DOCENTES Y PADRES EN EL ACOMPAÑAMIENTO DE ESTUDIANTES CON TDAH

Hadik Andres Chavez Villafaña<sup>1</sup>, Daniel Pose Villafaña<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas-SISINFO, Ingeniería Informática, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Yeapp!!! App educativa para apoyar a docentes y padres en el acompañamiento de estudiantes con TDAH, plantea una propuesta tecnológica y pedagógica orientada a mejorar el proceso de aprendizaje de niños que presentan Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Este trastorno, caracterizado por la impulsividad, la dificultad para mantener la atención y la hiperactividad representa un reto para el rendimiento académico y la adaptación escolar. Ante esta realidad, el proyecto propone una aplicación móvil que combine estrategias de gamificación y recursos interactivos para fortalecer el acompañamiento de docentes y familias, promoviendo una educación más inclusiva, dinámica y personalizada.

La iniciativa surge en respuesta a las limitaciones observadas en el Liceo La Sagrada Familia, donde la falta de herramientas digitales, la escasa capacitación docente en TIC y la ausencia de orientación adecuada a padres dificultan la atención a estudiantes con TDAH. El proyecto se fundamenta en un enfoque mixto, con un diseño descriptivo-aplicativo, y emplea encuestas y evaluaciones para recopilar información. La población de estudio incluye niños de

entre 8 y 9 años, docentes y padres de familia. La metodología Kanban facilita una gestión ágil del desarrollo del aplicativo, desde el diseño hasta las pruebas piloto, las cuales permiten evaluar su funcionalidad y efectividad en contextos reales de aprendizaje.

En el análisis de resultados, tanto docentes como padres reconocen que el TDAH influye significativamente en el comportamiento y la atención de los estudiantes. Aunque se utilizan estrategias como materiales visuales, pausas activas y técnicas de relajación, persiste la necesidad de contar con herramientas interactivas y recursos de apoyo más accesibles. Los participantes coincidieron en que una aplicación educativa debería incluir funciones como recordatorios, actividades de atención y gestión del tiempo, adaptadas al ritmo y necesidades de cada estudiante.

Su implementación busca no solo mejorar el rendimiento académico de los niños con TDAH, sino también fortalecer la comunicación entre escuela y familia, demostrando cómo las TIC pueden convertirse en aliadas para superar las barreras de aprendizaje y fomentar una educación más equitativa y empática.

## THESIS TRACK DATAMINE

Luis Felipe Gutiérrez Camacho<sup>1</sup>, Cipriano López Vides<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas- SISINFO, Ingeniería Informática, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

A través de una plataforma web inteligente, busca optimizar la búsqueda, el acceso y la consulta de información académica mediante la incorporación de herramientas avanzadas de minería de datos, generación automática de estadísticas y un chatbot asistente, actualmente en desarrollo y fase de prueba. Esta iniciativa surge ante las deficiencias del repositorio institucional existente, caracterizado por su limitada accesibilidad, diseño obsoleto y baja eficiencia en la recuperación de información. Tales limitaciones afectan la visibilidad de las investigaciones y el aprovechamiento del conocimiento generado por la comunidad universitaria. En respuesta, Thesis Track DataMine propone una solución tecnológica integral que impulse la investigación, fomente la transparencia académica y fortalezca los procesos institucionales mediante un entorno digital moderno y funcional.

El proyecto adopta un enfoque mixto, con componentes cuantitativos y cualitativos, y una orientación descriptiva y aplicada. Su desarrollo se estructura bajo la metodología ágil Kanban, la cual facilita un flujo continuo de trabajo y validación en distintas etapas: diagnóstico inicial, diseño de la interfaz y arquitectura del

sistema, programación de módulos principales —búsqueda, visualización estadística y chatbot—, pruebas piloto con usuarios reales y, finalmente, documentación y entrega del producto.

A nivel global, el proyecto se alinea con las tendencias actuales de innovación tecnológica en educación superior. Siguiendo el modelo de repositorios reconocidos como DSpace, EPrints y Digital Commons, incorpora estándares internacionales de interoperabilidad y acceso abierto, integrando además la inteligencia artificial para ofrecer una experiencia de usuario dinámica y personalizada.

Los principales resultados esperados incluyen la creación de un repositorio académico inteligente capaz de generar conocimiento tecnológico, fortalecer la gestión institucional y facilitar la apropiación social del conocimiento. Entre sus características destacan una interfaz moderna diseñada en Figma, motor de búsqueda avanzado, módulo de minería de datos con visualización gráfica, chatbot con procesamiento del lenguaje natural y base de datos relacional para garantizar la integridad y eficiencia de las consultas.

**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 Baldovino, Luisa Fernanda Arias de la Torre<sup>1</sup>, Jhonis Ríos Múnera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas-SINSIFO, Ingeniería Informática, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

**Resumen**

La alta conectividad, el acceso masivo a internet y la diversidad de dispositivos conectados amplían la superficie de riesgo, mientras que las soluciones tradicionales —como cortafuegos y antivirus— resultan insuficientes para detectar amenazas emergentes o ataques tipo zero-day. Ante este panorama, el proyecto plantea desarrollar un sistema de detección de intrusiones (IDS) apoyado en algoritmos de aprendizaje automático capaces de identificar comportamientos anómalos dentro de la red institucional y anticipar posibles incidentes de seguridad.

La propuesta busca fortalecer la ciberseguridad de UNIPAZ mediante la aplicación de técnicas de Machine Learning, que permiten detectar patrones desconocidos y adaptarse progresivamente a nuevas amenazas a partir del entrenamiento con datos históricos. Así, el IDS propuesto pretende salvaguardar la integridad de la información académica, administrativa y de investigación, protegiendo datos personales y garantizando la continuidad operativa de los servicios institucionales.

El proyecto combina análisis cualitativo y cuantitativo, desarrollándose bajo un enfoque aplicado y experimental, la

información se recopiló mediante herramientas como Wireshark, entrevistas, encuestas y reportes técnicos del área de TIC, además de bases de datos especializadas y literatura científica. La ejecución siguió la metodología ágil Kanban, que permitió una gestión dinámica del proceso a través de etapas definidas de planeación, desarrollo, revisión y finalización.

En la Fase I, se cumplió con los objetivos iniciales, destacando el diagnóstico detallado de los principales ataques registrados en la red de UNIPAZ y la comparación de diversos modelos de Machine Learning —entre ellos Árboles de Decisión, SVM, Redes Neuronales y Random Forest—, evaluados por su precisión, sensibilidad, especificidad y tiempo de respuesta. Los resultados permitieron seleccionar los algoritmos más efectivos para una futura implementación en tiempo real. En conclusión, esta primera fase representa un avance significativo hacia la creación de un sistema inteligente de detección de intrusiones, capaz de adaptarse y evolucionar ante nuevas amenazas digitales.

## LEXMOVIL - DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL DIDÁCTICA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA ACCESIBLE DEL CÓDIGO NACIONAL DE TRÁNSITO EN USUARIOS VIALES DE BARRANCABERMEJA.

Luisa Fernanda Arias de la Torre<sup>1</sup>, Cipriano López Vides<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Soluciones Informáticas-SINSIFO, Ingeniería Informática, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Lexmovil: desarrollo de una aplicación móvil didáctica como herramienta de enseñanza accesible del Código Nacional de Tránsito en usuarios viales de Barrancabermeja” surge como respuesta a la necesidad de fortalecer la cultura vial en la ciudad, donde el desconocimiento de las normas de tránsito se ha convertido en un factor determinante en el aumento de los accidentes. En 2024 se reportaron 64 muertes por siniestros viales, un incremento del 16,4% respecto al año anterior, siendo los motociclistas el grupo más afectado.

Lexmovil propone una aplicación móvil que traduce el lenguaje técnico del Código en explicaciones claras, tips prácticos e ilustraciones, acercando la normativa a conductores, peatones y motociclistas de manera sencilla y accesible. Su propósito es transformar la experiencia de aprendizaje vial a través de una herramienta educativa interactiva que fomente el conocimiento y la responsabilidad en las vías.

El desarrollo del proyecto se apoya en un enfoque cualitativo y descriptivo, orientado a comprender las percepciones, hábitos y dificultades de los usuarios frente a las normas de tránsito. Se emplean entrevistas y encuestas exploratorias

dirigidas a distintos perfiles viales, junto con un análisis documental del Código Nacional de Tránsito y estudios previos sobre educación vial. La información recopilada permite diseñar una aplicación que responda a las necesidades locales, adaptada a las dinámicas sociales y de movilidad de Barrancabermeja.

La gestión del proyecto sigue la metodología ágil Kanban, que garantiza un avance continuo mediante fases de planificación, desarrollo, revisión y prueba. Hasta el momento, se han alcanzado resultados significativos: la identificación de contenidos normativos clave, el diseño de un prototipo interactivo en Figma con interfaces intuitivas y la implementación de módulos funcionales que priorizan la usabilidad y la experiencia del usuario.

En conclusión, Lexmovil representa un aporte innovador a la educación vial en Barrancabermeja, combinando pedagogía y tecnología para acercar la normativa de tránsito a la comunidad. Esta iniciativa promueve una comprensión más clara de las reglas, fomenta el respeto por la seguridad vial y contribuye al desarrollo de una movilidad urbana más consciente y responsable.

## DERMATEZA: CREMA FACIAL A BASE ORÉGANO

Kleyder Stick Quesada Manrique<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, Química, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La crema, elaborada con extractos de orégano, busca ofrecer una alternativa accesible, ecológica y efectiva frente a los cosméticos sintéticos tradicionales, destacándose por su suavidad, origen natural y respeto por la piel sensible.

Este emprendimiento se enmarca en el sector secundario, específicamente en la industria cosmética y cosmecéutica, ya que transforma materias primas naturales en productos con propiedades dermatológicas. El entorno presenta grandes oportunidades, como el auge del mercado de cosméticos naturales, el crecimiento del comercio digital y la mayor conciencia sobre el cuidado facial; sin embargo, también enfrenta desafíos relacionados con la competencia de marcas posicionadas, los costos de insumos naturales y las exigencias regulatorias del INVIMA.

El mercado objetivo de Dermateza está compuesto principalmente por jóvenes y adultos jóvenes entre 15 y 40 años que buscan productos antiacné naturales, libres de químicos agresivos y compatibles con pieles sensibles. En comparación con marcas reconocidas como Neutrogena o La Roche-Posay, Dermateza se diferencia por su accesibilidad, formulación botánica y enfoque sostenible. En Barrancabermeja, no existen competidores directos que ofrezcan un producto con características

similares, lo que constituye una ventaja competitiva inicial.

Desde el punto de vista productivo, el proceso inicia con la adquisición del orégano de pequeños agricultores locales, fortaleciendo la economía rural. Luego se realiza la extracción de los principios activos mediante técnicas de maceración o destilación, seguidas de la formulación en laboratorio bajo buenas prácticas de manufactura (BPM). Las pruebas de calidad garantizan la estabilidad, seguridad y compatibilidad del producto, que será envasado en recipientes plásticos o de vidrio y distribuido por canales físicos y digitales.

La estructura organizacional se conformará por un equipo reducido de profesionales químicos, responsables de la producción, control de calidad, comercialización y gestión administrativa. Con una inversión inicial cercana a \$4.000.000 COP, el proyecto contempla un margen de ganancia del 60% por unidad, con ventas proyectadas de 300 cremas mensuales. Finalmente, Dermateza integra un fuerte compromiso con la responsabilidad social y la sostenibilidad, priorizando el uso de insumos locales, la reducción del impacto ambiental y la promoción de una cosmética consciente que combine bienestar, naturaleza y ciencia aplicada al cuidado de la piel.

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

Hernán Antonio Landinez Herazo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, Química, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

Esta especie de garrafa es uno de los parásitos más perjudiciales para el ganado bovino, pues además de debilitar al animal, actúa como vector de enfermedades graves como *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* y *Anaplasma marginale*, lo que afecta directamente la productividad pecuaria y la seguridad alimentaria.

Ante esta problemática, el estudio busca caracterizar el aceite esencial del *Eucalyptus globulus* y determinar sus compuestos bioactivos con potencial efecto garrapaticida. Este árbol, ampliamente conocido por sus propiedades antimicrobianas y repelentes, contiene componentes como el 1,8-cineol, los cuales interfieren en los procesos fisiológicos de las garrafas, afectando su reproducción, desarrollo larval y capacidad de supervivencia. El proyecto se fundamenta en la necesidad de promover prácticas agropecuarias más sostenibles, enfocadas en el bienestar animal y la reducción del impacto ambiental.

El trabajo experimental consistió en elaborar tres formulaciones del aceite esencial —solución en aceite mineral, emulsión y solución etanólica— con distintas concentraciones, aplicadas sobre cultivos de garrafas obtenidas de

bovinos del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Se evaluaron variables como la tasa de mortalidad y la inhibición del crecimiento, comparando los resultados con un grupo control. Las pruebas se desarrollaron bajo condiciones controladas, garantizando la validez de los resultados.

Los hallazgos demostraron que la formulación oleosa fue la más eficaz, alcanzando una mortalidad media del 52,43% a una concentración de 500 ppm, evidenciando que el aceite esencial del *Eucalyptus globulus* posee un efecto acaricida moderado pero significativo. Aunque los resultados aún no igualan la eficacia de los productos sintéticos, representan una base sólida para optimizar las concentraciones y mejorar los métodos de aplicación. El aceite esencial de *Eucalyptus globulus* se perfila como una alternativa biológica prometedora para el control de *Rhipicephalus microplus*, contribuyendo al manejo integrado de plagas en la ganadería bovina. Su uso podría reducir la dependencia de químicos sintéticos, favorecer la sostenibilidad ambiental y aportar a la innovación en la salud animal desde un enfoque agroindustrial responsable.

## DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UNA GOMINOLA PROTEICA FUNCIONAL ENRIQUECIDA CON *Spirulina sp.* Y VITAMINA C

Julio Cesar Castro Carrera<sup>1</sup>, Martha Isabel Rubio Salas<sup>1</sup>, Lyda Milena Duran Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, Química, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Desarrollo y caracterización de una gominola proteica funcional enriquecida con *Spirulina sp.* y vitamina C” propone una innovación en el campo de los alimentos funcionales al combinar dos fuentes altamente nutritivas en un formato atractivo, práctico y saludable. La *Spirulina sp.*, reconocida por su alto contenido proteico (60-65%) y su riqueza en vitaminas del complejo B, minerales y antioxidantes, se complementa con la vitamina C extraída de la guayaba (*Psidium guajava*), que favorece la absorción del hierro y fortalece el sistema inmunológico. Sin embargo, pese a los beneficios conocidos de ambos componentes, el mercado carece de productos que los integren en presentaciones apetecibles para el público general.

La investigación parte de la necesidad de ofrecer alternativas nutricionales innovadoras frente a los snacks procesados, que suelen ser altos en azúcar y bajos en valor nutricional. En este sentido, las gominolas funcionales desarrolladas buscan conectar los hábitos de consumo actuales con propuestas alimentarias más equilibradas, contribuyendo así a la prevención de enfermedades crónicas y a la adopción de estilos de vida saludables.

El estudio empleó un diseño experimental de enfoque cuantitativo, donde se extrajo la vitamina C de la guayaba mediante maceración en frío, técnica que permitió conservar mejor este nutriente sensible al calor. Paralelamente, se caracterizó la

*Spirulina sp.* proveniente del Banco de Microalgas de UNIPAZ, determinando su perfil proteico mediante el método Kjeldahl, su contenido lipídico por Soxhlet y la presencia de vitaminas del complejo B. Posteriormente, se formularon las gominolas incorporando 2 g de *Spirulina sp.* y 25 mL de extracto de guayaba por lote, evaluando sus características fisicoquímicas (pH, humedad y actividad de agua) y sensoriales (color, sabor, olor y textura).

Los resultados revelaron que la *Spirulina sp.* posee un 61% de proteínas y 6,5% de lípidos, confirmando su densidad nutricional, mientras que la extracción de vitamina C alcanzó una concentración de 1,721 g por 70 g de fruta, superior a la obtenida con métodos térmicos. Las gominolas mostraron buena aceptación sensorial, destacando por su dulzor suave, color verde azulado agradable y textura elástica óptima. Además, los valores de pH (4,2) y actividad de agua (0,75) garantizaron estabilidad microbiológica y conservación adecuada.

En conclusión, el proyecto evidencia la viabilidad técnica y nutricional de desarrollar gominolas proteicas funcionales como suplemento alimenticio innovador, combinando las propiedades antioxidantes de la vitamina C y el alto valor proteico de la *Spirulina sp.* Esta formulación representa una alternativa saludable, baja en azúcares y alineada con las tendencias actuales de consumo responsable y bienestar integral.

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

José Fernando Carrascal Sierra<sup>1</sup>, Neider Fabian Moreno Valderrama<sup>1</sup>, Martha Isabel Rubio Salas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, Química, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Evaluación de la inhibición de crecimiento microbiano en productos cárnicos tratados con bioactivos de *Kalanchoe daigremontiana*” busca ofrecer una alternativa natural y segura a los conservantes sintéticos utilizados en la industria cárnica. Los productos procesados como los embutidos presentan altos riesgos de contaminación por microorganismos patógenos —entre ellos *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria* y *Aspergillus*— que comprometen tanto la inocuidad alimentaria como la salud del consumidor. Tradicionalmente se emplean conservantes químicos como nitritos y nitratos, los cuales, aunque eficaces, pueden generar compuestos perjudiciales como las nitrosaminas. Ante esta problemática, el estudio plantea el uso de extractos naturales de *Kalanchoe daigremontiana* como inhibidores microbianos para reemplazar estos aditivos.

La investigación se fundamenta en las reconocidas propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiinflamatorias de esta planta, que la posicionan como una alternativa viable para prolongar la vida útil de los productos cárnicos sin afectar su calidad. Además, la iniciativa busca contribuir al cumplimiento de las normas

de seguridad alimentaria y al desarrollo de productos más saludables y sostenibles.

El trabajo se desarrolló mediante un proceso experimental que incluyó la obtención de extractos etanólicos y acuosos de *Kalanchoe daigremontiana* a través de maceración y prensado en frío. Estos extractos fueron caracterizados mediante espectroscopía infrarroja (IR) para identificar los grupos funcionales responsables de la actividad antimicrobiana. Luego, se aislaron los microorganismos presentes en productos cárnicos de pollo, res y cerdo, sobre los cuales se aplicaron pruebas de inhibición utilizando el método de antibiograma con concentraciones de 50, 100 y 250 mg/mL. Finalmente, se determinó la concentración mínima inhibitoria (ICM) mediante microdilución para evaluar la eficacia de los extractos.

Los resultados demostraron que el extracto etanólico presentó una mayor capacidad inhibitoria frente a microorganismos como *Salmonella* spp. y *Aspergillus niger*, mientras que el extracto acuoso mostró una eficacia menor. A pesar de algunas dificultades en el aislamiento de ciertos patógenos, los hallazgos confirman el potencial antimicrobiano de la planta.

## USO DEL MUCILAGO DE CACTUS (*Cereus hexagonus*) COMO AGENTE NATURAL PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS EN COMUNIDADES DE BARRANCABERMEJA

Jhon Estevan Lizcano Rojas<sup>1</sup>, Karoll A. Gamarra Suarez<sup>1</sup>, Diego Andrés Roa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación de Tecnologías Limpias – SITEC, Química, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El proyecto “Uso del mucílago de cactus *Cereus hexagonus* como agente natural para el tratamiento de aguas en comunidades de Barrancabermeja” propone una alternativa ecológica y accesible para reducir la turbidez del agua contaminada en zonas rurales, aprovechando las propiedades floculantes del mucílago presente en esta especie vegetal. La investigación surge ante la creciente contaminación de cuerpos hídricos locales, como la ciénaga El Llanito, afectada por vertimientos domésticos e industriales, y frente a la dificultad de las comunidades para acceder a tecnologías de tratamiento de agua debido a su alto costo y dependencia de floculantes químicos con efectos ambientales adversos.

El estudio busca evaluar la eficacia del *Cereus hexagonus* como floculante natural mediante la comparación de diferentes condiciones experimentales —estado del material vegetal (fresco y seco), concentración y pH— para determinar su capacidad de reducir la turbidez del agua. Desde una perspectiva ambiental y social, el proyecto se orienta a fortalecer soluciones sostenibles y replicables que promuevan el uso responsable de la biodiversidad local, mejoren la calidad del

agua y contribuyan a la salud pública y al bienestar comunitario.

El trabajo se estructura en cuatro fases: la primera comprende la recolección y procesamiento del cactus, seguido de la evaluación de la concentración óptima del material vegetal, la determinación del efecto del pH sobre la eficiencia floculante y, finalmente, la aplicación de los tratamientos en muestras reales de agua contaminada.

Los resultados preliminares evidencian que el cactus en estado fresco posee la mayor capacidad floculante, logrando reducir la turbidez del agua en un 27.2 %, mientras que el material seco presentó menor eficacia. Esto demuestra que las propiedades del mucílago se conservan mejor sin someterlo a procesos de secado, lo cual resalta la importancia del estado del material y del control de variables como la concentración y el pH en la optimización del tratamiento. En conclusión, el *Cereus hexagonus* se presenta como una solución natural, económica y ambientalmente sostenible para el tratamiento de aguas en comunidades vulnerables. Su uso fortalece la gestión local del recurso hídrico, impulsa la innovación basada en recursos naturales y contribuye al desarrollo de tecnologías limpias adaptadas al contexto de Barrancabermeja.

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

Kelly Johanna Gómez, Paola Muñoz<sup>1</sup>, Heidy Carmona<sup>1</sup>, Raquel Díaz

Ballesta<sup>1</sup>, Dariana Robledo Leguia<sup>1</sup>, Keila Paola Charris de la Hoz<sup>1</sup>, Alba Yulexy Ortiz Rico<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Taller Experimental de Artes Visuales TEXARVI, Licenciatura en Artes, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

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. Para ello, se adopta un enfoque cualitativo-hermenéutico orientado a la interpretación de documentos institucionales y al análisis de iniciativas de participación infantil, empleando en modelos de participación de

Hart, Trilla y Novella, las propuestas de Tonucci sobre ciudades centradas en la infancia y las directrices de la UNESCO en torno a la educación artística contextualizada. Bogotá registra la mayor diversidad de programas (12), seguida por Medellín (7), mientras que Quibdó y Barrancabermeja presentan una oferta institucional más limitada. En todos los casos se observa un predominio de prácticas consultivas y proyectivas, con una presencia reducida de participación, identificada únicamente en situaciones puntuales en Bogotá. Se evidencia además que la educación artística posee un potencial considerable para favorecer formas más genuinas de participación, aunque su integración en los procesos de gobernanza aún no se consolida. Se concluye que la gobernanza infantil en Colombia experimenta avances relevantes, pero continúa condicionada por enfoques adultocéntricos, desigualdades territoriales y limitaciones metodológicas, además, se reconoce que la educación artística puede constituirse en un puente efectivo para fortalecer la agencia infantil, siempre que sea incorporada de manera sistemática en políticas públicas y estrategias institucionales orientadas a la participación democrática de la infancia.



## PROYECTOS DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN ESCENARIOS INTERNACIONALES

En el marco de las estrategias institucionales orientadas a la proyección internacional de la investigación formativa, el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) ha promovido la participación activa de sus semilleros en diversos escenarios académicos de alcance global. Estas experiencias constituyen espacios privilegiados para el intercambio científico, la cooperación académica y el fortalecimiento de las competencias investigativas de los estudiantes, quienes representan el compromiso y la proyección de la comunidad universitaria ante diferentes países.

Los eventos internacionales se consolidan como un espacio de convergencia entre la innovación y la investigación, donde estudiantes y tutores tuvieron la oportunidad de compartir conocimientos, metodologías y resultados con pares de distintos países, en un ambiente interdisciplinario y de alto rigor académico.

Estas experiencias trascienden el ámbito académico para convertirse en procesos de crecimiento personal y profesional, en los

que la investigación se articula con la formación integral y la comprensión global del conocimiento. La participación en escenarios internacionales reafirma la misión institucional de UNIPAZ de impulsar la formación de investigadores con visión global, capaces de contribuir al desarrollo sostenible y al avance de la ciencia y la tecnología en sus territorios.

En el presente año 2025, UNIPAZ participó activamente en dos importantes escenarios internacionales de investigación. El primero de ellos fue el “2º Campamento Científico Internacional de Semilleros de Investigación – México 2025”, en el cual fueron presentados dos proyectos de investigación desarrollados por estudiantes de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, fortaleciendo así la visibilidad y proyección de los semilleros en el ámbito internacional. El segundo evento fue la participación en CIENTEC Perú – Feria Internacional de Ciencia y Tecnología 2025, un espacio que permitió el intercambio de conocimientos, la divulgación de resultados y la consolidación de redes académicas internacionales.

2º CAMPAMENTO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN –  
MÉXICO 2025

**EFFECTO COMBINADO DE LA ADICIÓN DE NARANJA (*Citrus sinensis*) CON  
FINAS HIERBAS EN SALMUERA PARA LA CONSERVACIÓN DE COSTILLAS  
DE CERDO AHUMADAS EMPACADAS AL VACÍO**

Julio Rafael Rodriguez-Zayas<sup>1</sup>, Ingrid Paola Quintana Leal<sup>1</sup>, Jennifer Tatiana Porras-Oliveros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI. Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

**Resumen**

Esta planta es reconocida tanto por sus cualidades aromáticas y su uso milenario como especia, como por su rico contenido en aceites esenciales y compuestos bioactivos, tales como el timol y el carvacrol, estos componentes, además de poseer propiedades antimicrobianas, incluyen compuestos fenólicos que son responsables de su alta capacidad antioxidante. Por lo tanto, el uso de tomillo no solo contribuye a la conservación de los alimentos, sino que también mejora sus características organolépticas. En este contexto, la investigación evalúa el efecto de la combinación de zumo de naranja (*Citrus sinensis*) con finas hierbas deshidratadas, como el tomillo, el laurel y el orégano, en costillas ahumadas de cerdo empacadas al vacío. La formulación del producto se definió a través de un panel sensorial de aceptación, complementada con la caracterización fisicoquímica y análisis microbiológicos, con el objetivo de establecer la calidad del producto final. Una prueba sensorial se utilizaron escalas hedónicas para evaluar la aceptación del producto. Como resultado, las formulaciones mostraron similitudes en apariencia y olor. Sin embargo, la formulación F3, que incluye la adición de

tomillo, recibió las calificaciones más altas en los atributos de sabor, olor y apariencia. En contraste, la formulación F2, que incorpora orégano, destacó en términos de textura y jugosidad, mientras que la formulación F1, que utiliza laurel, obtuvo las calificaciones más bajas en todos sus atributos sensoriales. En cuanto a las propiedades fisicoquímicas de las costillas ahumadas y empacadas al vacío correspondientes a la formulación F3 (adicción de tomillo), se observó un desempeño favorable en comparación con las demás formulaciones. El contenido de humedad se mantuvo estable y dentro de rangos aceptables, con un pH de 5.75. Además, los análisis microbiológicos confirmaron que las costillas cumplían con los estándares de seguridad alimentaria, mostrando niveles bajos de *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulasa positivo* y *Bacillus cereus*, así como la ausencia de *Salmonella* y *Listeria monocytogenes*. En conclusión, la adición de zumo de naranja y finas hierbas no solo contribuyó a la conservación del producto, sino que también inhibió el crecimiento de microorganismos indeseables, resaltando su potencial como agentes conservantes naturales.



## APROVECHAMIENTO DE LA POMARROSA (*SYZYGIUM MALACCENSE*) PARA LA OBTENCIÓN DE UNA BEBIDA ALCOHÓLICA EN BARRANCABERMEJA, SANTANDER

Kimberly Susana Lerma Niño<sup>1</sup>; Andrés G. Rueda<sup>2</sup>; Nora M. Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial-SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial - GIADAI. Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

La pomarrosa es una fruta exótica que, a pesar de sus diversas propiedades medicinales y gastronómicas, es poco aprovechada y comercializada, lo cual, genera problemas como olores desagradables y la atracción de insectos en las áreas donde crece. Por lo tanto, este proyecto propone una estrategia para utilizar este fruto, lo que no solo mitigaría estos problemas, sino que también podría transformar la pomarrosa en productos alimenticios valiosos, como vino y mermeladas. Así, se contribuiría al desarrollo económico local y a la reducción del desperdicio de alimentos.

El presente proyecto tiene como objetivo la elaboración de una bebida alcohólica a partir del mesocarpio de pomarrosa (*Syzygium malaccense*), explorando su potencial como emprendimiento, siguiendo una metodología donde se divide en cuatro fases: primero, se evaluarán los parámetros fisicoquímicos del mesocarpio, como el índice de acidez, pH, densidad, grados Brix y azúcares reductores; segundo, se determinarán el tiempo y la cantidad de inóculo necesarios para la fermentación; en la tercera fase, se volverán a evaluar los parámetros fisicoquímicos de la bebida alcohólica; y finalmente, se medirá su

aceptabilidad a través de un perfil hedónico basado en pruebas organolépticas.

Como resultado, la formulación óptima para la fermentación se estableció con una concentración de levadura del 0.07% P/V y una concentración de sacarosa del 30% P/V. Actualmente, se han obtenido resultados de la caracterización del mesocarpio de pomarrosa, que incluyen un índice de acidez de 0.46 mg KOH/100 g de muestra, un pH de 3.67, una densidad de 1.02 g/ml, un °Brix de 8.5 y un porcentaje de azúcares reductores que supera el rango permitido (se realizarán diluciones para su análisis). En cuanto a la bebida alcohólica resultante, los valores obtenidos son un pH de 3.10, una densidad de 1.02 g/ml, un °Brix de 24.6 y un contenido de azúcares reductores de 4.59 mg/L.

Al comparar los valores del porcentaje de alcohol entre el líquido extraído del mesocarpio y la bebida alcohólica producida, se puede observar la efectividad del proceso de fermentación. Además, la determinación de azúcares reductores en el mesocarpio de pomarrosa el valor de la absorbancia se registró por encima del rango, por lo tanto, se debe diluir la muestra en la próxima medición.



**Ilustración 1.** 2º CAMPAMENTO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN – MÉXICO 2025





FERIA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA – CIENTEC, LIMA - PERÚ

## APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS OBTENIDOS DEL RÍO SOGAMOSO PARA LA ELABORACIÓN DE BIOCOMPOST.

Zharick Lizbeth Castro Flórez<sup>1</sup>, Ana Milena Salazar Beleño<sup>2</sup>, Leidy Carolina Ortiz Araque<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial - SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI, Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

### Resumen

El Instituto Universitario de la Paz y Finca Villa Jardín fueron ganadores una convocatoria ConeCTIon Santander para proyectos donde las necesidades de los sectores productivos prioritarios dentro del Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento donde se pretende de los residuos del embalse de Topocoro el cual tiene una superficie de espejo de agua de 7.000 hectáreas aproximadamente con un volumen de 4.800 Millones de m<sup>3</sup>, ISAGEN recoge las partículas sólidas que arrastra el río Sogamoso antes de su llegada al embalse, saca dicho material del río y lo tritura dejándolo a un lado del mismo sin todavía darle un uso adecuado a estos residuos y que pueden generar problemas de contaminación ambiental, es por esto que los residuos quedan a disposición de la comunidad, el cual ven como una alternativa de aprovechamiento, el diseño de pilas de biocompost orgánico que permiten mejorar la calidad de suelo y contribuir a la reducción de la contaminación en el río Sogamoso que genera aproximadamente 2.000 ton/mes los cuales contienen una relación C/N. Para aprovechar los residuos lignocelulósicos y mejorar la fertilidad del suelo en la finca Villa Jardín, se plantea en

varias fases, en primer lugar, la recolección y clasificación de la información sobre los residuos disponibles tanto en el río como en la finca, atendiendo a su origen, composición y capacidad de degradación. Posteriormente, se implementan prácticas sostenibles y tecnologías apropiadas para el procesamiento de la materia prima y el compostaje controlado. Finalmente, se diseñan áreas específicas de compostaje, garantizando un proceso eficiente, de bajo impacto ambiental y replicable en otras unidades productivas. Los resultados parciales indican que el biocompost presenta un pH de 8.65, lo que sugiere una naturaleza alcalina, y una conductividad eléctrica de 0.724 dS/m, reflejando baja salinidad. Aunque el contenido de humedad del 20.24% es inferior al rango ideal, los análisis fisicoquímicos confirman que el biocompost cumple con los estándares de la norma NTC 5167, lo que lo hace adecuado para su uso como enmienda orgánica, mejorando así las propiedades del suelo y promoviendo un desarrollo agrícola sostenible su uso contribuirá a favorable para la disponibilidad de agua y nutrientes en el suelo generando un óptimo desarrollo de los cultivos establecidos en el predio.

**CARACTERIZACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL MUCÍLAGO DE CAFÉ (*Coffea Arabica L.*) OBTENIDO EN EL MUNICIPIO DE EL CARMEN DE CHUCURÍ, SANTANDER.**

Jeimy Johanna Duarte Gómez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación Agroindustrial SEINAGRO, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en sistemas de Producción Agroindustrial – GIADAI.

Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz UNIPAZ.

### Resumen

En Colombia, especialmente en el municipio de El Carmen de Chucurí (Santander), reconocido por su producción de café de alta calidad, se generan subproductos como el mucílago, obtenido durante el procesamiento del *Coffea arabica L.*, el cual ha despertado interés por su alto contenido de compuestos fenólicos y posible actividad antioxidante, con potencial aplicación en las industrias alimentaria, farmacéutica y nutracéutica. Este material, que constituye entre el 20 % en base húmeda y el 5 % en base seca del fruto, está compuesto principalmente por carbohidratos, azúcares reductores, compuestos pécticos, proteínas y minerales como potasio, calcio, magnesio y fósforo.

La problemática radica en el desaprovechamiento del mucílago, que podría transformarse en fuente de compuestos bioactivos aplicables en la producción de alimentos, debido a sus características funcionales como capacidad gelificante, emulsificante, estabilizante y espesante, así como su uso como biomasa para generar proteínas. Su estudio no solo contribuye a mitigar impactos ambientales, sino que promueve un modelo de economía circular al reincorporar residuos agroindustriales

como materias primas de valor agregado. Por ello, el presente estudio busca caracterizar los compuestos fenólicos y determinar la actividad antioxidante del mucílago de café producido en la finca Monterrey, ubicada en El Carmen de Chucurí, Santander.

La investigación, de enfoque cuantitativo y descriptivo, se realizó en los laboratorios del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) y contempló tres fases principales. Los análisis fisicoquímicos al mucílago de café (*Coffea arabica L.*) arrojaron valores de pH 5,6, densidad 1,127 g/mL y 13,4 °Brix, parámetros dentro del rango reportado por otras investigaciones, lo que confirma la coherencia de las propiedades del material. La determinación de polifenoles totales mediante espectrofotometría UV-Vis, usando como patrón el ácido gálico a 280 nm, arrojó un contenido inferior a 1,0 mg EAG/g, lo que indica baja concentración de compuestos fenólicos frente a la semilla del café. En consecuencia, el mucílago presenta un potencial limitado como fuente de antioxidantes. Sin embargo, el valor de 13,4 °Brix sugiere un alto contenido de azúcares, lo que abre la posibilidad de aprovechar este subproducto en procesos de fermentación.

**OBTENCIÓN DE CARAMELO SIN AZÚCARES AÑADIDOS A PARTIR DEL MUCÍLAGO DE CACAO *THEOBROMA CACAO L.*, VARIEDAD CRIOLLA EN LA FINCA EL CAIRO UBICADA EN LA VEREDA EL PERTRECH UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SANVICENTE DE CHUCURÍ.**

Juan Antonio Cadavid<sup>1</sup>, Yuliana Suárez Ríos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semillero de investigación en Tecnología de Alimentos – SEINTA, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Programa Tecnología de Alimentos, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ.

**Resumen**

El proyecto se enfoca en el aprovechamiento del mucílago del cacao *Theobroma cacao L.*, variedad criolla, producido en la finca El Cairo, ubicada en San Vicente de Chucurí (Santander), con el propósito de elaborar un caramelo sin azúcares añadidos. Durante el proceso de fermentación, el mucílago una sustancia rica en azúcares naturales se pierde en gran medida, representando un recurso subutilizado que podría transformarse en productos de valor agregado. La iniciativa surge ante la escasa utilización del mucílago en la elaboración de subproductos en la región, pese a su potencial para generar alternativas innovadoras y sostenibles dentro de la agroindustria. El estudio plantea la creación de un confite natural que aproveche las propiedades dulces del mucílago, fortaleciendo la economía cacaotera mediante la diversificación de productos derivados y la reducción de desperdicios durante el procesamiento del grano. El trabajo tuvo como objetivo principal obtener caramelo sin azúcares añadidos a partir del mucílago de cacao, complementado con la determinación del rendimiento del mucílago, la cuantificación de azúcares totales mediante cromatografía líquida de alta

resolución (HPLC) y la evaluación sensorial del producto a través de una prueba hedónica enfocada en color, sabor, olor y aceptación general.

Investigaciones previas que evidencian la versatilidad del mucílago en la elaboración de diversos productos como mermeladas, néctares, licores, vinagres o postres, lo que demuestra su potencial como ingrediente funcional en la industria alimentaria. El estudio adoptó un enfoque descriptivo, dividido en tres fases: elaboración del caramelo, análisis de azúcares y prueba sensorial. El proceso incluyó la recolección y despulpado de mazorcas maduras, reducción térmica del mucílago, moldeado y corte del producto final. Posteriormente, el análisis en el laboratorio CICTA evidenció un contenido de 66,38 g/100 g de azúcares totales, confirmando que, aunque no se adicionaron azúcares, el mucílago posee una concentración natural elevada.

En conclusión, el caramelo obtenido demuestra ser una alternativa innovadora y sostenible para el aprovechamiento del mucílago de cacao, aportando valor económico y ambiental al sector, al transformar un residuo agroindustrial en un producto atractivo y funcional para el mercado.

## DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE LA MANCHA ALGÁcea EN CAUCHO NATURAL *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll.ARg EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA

Yesid Mauricio Peña Ramos<sup>1</sup>, Leonardo Correa-Rueda<sup>1</sup>, Nadim Alberto Cruz Tang<sup>2</sup>, Verónica Coronado-Aleans<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Semillero de Investigación SiLátex, <sup>2</sup>Grupo de investigación en cultivos tropicales - INYUBA, Ingeniería Agronómica, Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

### Resumen

El cultivo de caucho *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) aborda problemática fitosanitaria que afecta la producción de caucho en Colombia. Este cultivo, de gran relevancia económica y ambiental, representa una fuente importante de empleo rural y cuenta con una amplia extensión sembrada, especialmente en el departamento del Meta. Sin embargo, su productividad se ve comprometida por diversas enfermedades, entre ellas la recientemente observada mancha algácea, cuya etiología no había sido claramente identificada. La investigación parte de la necesidad de determinar el agente causal de esta enfermedad, que genera lesiones visibles en las hojas y afecta la capacidad productiva del árbol. Si bien estudios anteriores habían documentado la presencia de hongos fitopatógenos como *Alternaria*, *Colletotrichum*, *Microcyclus* y *Septoria*, no existían reportes previos de algas como causantes de manchas foliares en *Hevea brasiliensis*.

Desde el punto de vista teórico, se reconoce que las condiciones climáticas tropicales, con alta humedad y temperatura, favorecen el desarrollo de microorganismos como el alga *Cephaleuros*, conocida por producir lesiones amarillentas en hojas viejas,

especialmente en ambientes sombríos y poco ventilados. El estudio se desarrolló en el Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), en Barrancabermeja, mediante un proceso de observación directa, recolección de muestras y análisis microscópico de hojas afectadas del cultivo. Se aplicó la técnica de impronta, la cual permitió identificar estructuras vegetativas y reproductivas compatibles con algas del género *Cephaleuros*. Bajo aumentos de 10X y 40X, se observaron filamentos cenocíticos ramificados y zoosporangios característicos, hallazgos que coinciden con lo descrito por autores como Pereira y Acosta.

Como resultado, se confirmó la presencia de la mancha algácea en el Centro de Investigación Santa Lucía, atribuida al género *Cephaleuros sp.* Este descubrimiento representa un avance significativo en la identificación de patógenos emergentes del cultivo de caucho, ofreciendo una base científica para futuras investigaciones orientadas al manejo y control de esta enfermedad en los sistemas productivos del país.



# CAPITULO II.

# DIVULGACIÓN DE RESULTADOS

# DE INVESTIGACIÓN –

# CONVOCATORIAS INTERNAS

## 2024



## DISEÑO DE PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR LOGÍSTICO DEL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA, A PARTIR DE LOS RESULTADOS DEL LABORATORIO DE INTERNACIONALIZACIÓN INTERLAB Y LA INCORPORACIÓN DE TIC. FASE I.

Oscar Orlando Porras Atencia, Kelly Cristina Torres Ángulo, Kelly Johana Gómez Jiménez, Ovidio Pimentel Carretero, Nini del Mar Cortés Martínez, Sabrina Johana Guzmán Orozco, Alberto Ghisays Fernández, Katherine Cuesta Hoyos, Cipriano López Vides, Oscar Fernando Baza. Escuela de Ciencias, Programa académico de Administración de Negocios internacionales.

Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Santander

### Resumen

La logística en el mundo empresarial es un aspecto fundamental dentro del ejercicio de la gestión organizacional, porque logra ofrecer a las empresas que la desarrollan ventajas competitivas. El Instituto Universitario de la Paz obedeciendo su objeto de contribuir al desarrollo de la región, desarrolla un proceso investigativo que busca a través de las tecnologías de la información aportar al crecimiento del sector productivo del territorio. Para abordar este ejercicio, se adquiere la licencia del aplicativo LLOG®, el cual es un software que simula actividades de logística de almacenamiento a través de la tecnología inmersiva de realidad virtual y realidad aumentada. El proyecto investigativo se estructuró como tipo exploratorio, toda vez que permitió establecer un panorama general en el desarrollo de las empresas en la logística de almacenamiento. Con la información recolectada se logró determinar que las empresas en general tienen un nivel de desarrollo tecnológico relativamente bajo, sin embargo, también se reconoce un interés progresivo del impacto de las tecnologías de la información en la gestión de la logística empresarial.

Adicionalmente se logra concluir que los funcionarios de las empresas que fueron intervenidas con la utilización de la realidad virtual, mostraron un creciente interés en el uso de la herramienta y como la realidad virtual apoya procesos de formación de personal en ciertas actividades de logística y un ahorro en recursos físicos necesarios para formar personal nuevo. Se recomienda continuar con las actividades de exposición de los empresarios a las tecnologías de información, pues el uso de estas herramientas los sensibiliza hacia la intención de adquirir diferentes soluciones tecnológicas para la gestión logística de las empresas.

**Palabras clave:** Realidad Virtual, logística de Almacenamiento, Tecnologías de la información, Logística, simulación logística, cadena de suministro.

### INTRODUCCIÓN

En el Magdalena Medio siempre ha existido una fuerte orientación económica hacia la industria petrolera y esto crea una dependencia en esta industria en detrimento de otras industrias. El contexto del Distrito de Barrancabermeja, las

diferentes inversiones de infraestructura de transporte, llevó a convertirla en un nodo en el cual confluyen los diferentes modos de transporte como carretero, férreo, fluvial y aéreo. Con la infraestructura presente en el territorio corresponde avanzar en el aprovechamiento de la misma, ofreciendo oportunidades de mejoramiento de la competitividad de la industria local. En ese sentido se toma en cuenta la tecnología de la información, Bernal-Jiménez, M. C. (2019), con esto se dirige a la realidad virtual Salazar Hurtado, C. A. H. (2021), como parte de las tecnologías inmersivas Forero, J. E. D. (2012), que aporte a los procesos de eficiencia y capacitación de personal vinculado al área logística de las empresas.

El desarrollo del ejercicio implicó la utilización de la herramienta de realidad virtual LLOG® en el entorno propios de las empresas, permitiendo de primera mano la interacción del personal vinculado a la logística de las empresas, a realizar actividades de almacenamiento mediante la utilización de las herramientas tecnológicas de realidad virtual, en las cuales se logra identificar que el personal identifica las herramientas digitales como una opción apropiada para mejorar las competencias de los colaboradores Silva-Díaz, F. (2024) y aumentar la eficiencia en los procesos de capacitación de personal.

Es importante mencionar que el hecho de utilizar la realidad virtual para capacitar personal no se limita sólo a la logística empresarial como la presente investigación, según Caballero-Garriazo, J. A. (2023) en el área de la medicina, se

utiliza con frecuencia para introducir a los futuros médicos a manejo de tratamientos con simulación de situaciones médicas específicas y según Vega, A. V. (2021) la realidad es una herramienta apropiada para procesos de aprendizaje, sin embargo es necesario tener aspectos adaptativos que mejoren la experiencia particular del usuario.

## METODOLOGÍA

El proyecto de investigación es de tipo exploratorio, debido al poco nivel de estudio que se ha tenido sobre el tema en la zona geográfica designada. El enfoque es de tipo mixto, toda vez que desde el punto de vista de la información a trabajar es de tipo cualitativa y cuantitativa. En el desarrollo del diagnóstico se realizó un instrumento de medición cerrado, con preguntas cerradas, dicotómicas, selección múltiple y algunas abiertas con el fin que los participantes pudieran expresar de manera más detallada información adicional. Se realizó un análisis de conteo de frecuencias con el cual establecer las características generales de los elementos de investigación. La muestra se estableció por conveniencia, de empresas ubicadas en el Distrito de Barrancabermeja, que estuvieran dispuestas a participar en el estudio. Se logró aplicar el diagnóstico a 5 empresas de diferentes sectores económicos ubicadas en el distrito de Barrancabermeja.

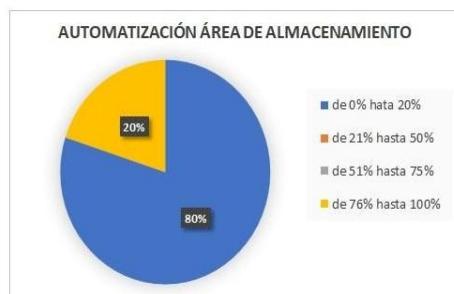
Para la aplicación de la Realidad virtual se procedió a aplicar el ejercicio en las instalaciones de las empresas, llevando los equipos necesarios para poder poner en funcionamiento los equipos en tiempo

real. Se aplicó a 4 empresas de tal forma que el personal impactado con el software era vinculado al área de logística. Se diseñó un instrumento de medición en el cual se medía el tiempo necesario para lograr las tareas propuestas por el software. El análisis se hizo a través de las medidas de tendencia central, de tal forma que se identifica el nivel de homogeneidad en el tiempo que requería el personal en completar la tarea propuesta.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del ejercicio de diagnóstico se logra determinar que los empresarios encuestados disponen de un nivel de desarrollo desde lo logístico relativamente bajo, pues dentro de los ejercicios de automatización y sistematización de los procesos se encuentra en menos de un 20%, para el 80% de las unidades productivas consultadas. Esto indica un bajo nivel de automatización, debido en gran medida al tamaño de las empresas dado que son micro y pequeñas empresas las participantes en el estudio.

**Figura 1.** Porcentaje de procesos de almacenamiento automatizados.



Fuente: Elaboración propia

El tamaño del área de almacenamiento de las empresas es relativamente pequeño, los empresarios encuestados disponen de áreas de menos de 1.000 m<sup>2</sup> con el 40%,

las que están entre 1.000 m<sup>2</sup> y 5.000 m<sup>2</sup> representa el 40% y las de más de 5.000 m<sup>2</sup> el 20%. Esta situación condiciona las necesidades específicas de gestión de materiales e información, por cuenta de considerar sistemas más sencillos de gestión sobre software de características superiores de desempeño.

**Figura 2.** Área de almacenamiento disponible.



Fuente: Elaboración propia

Desde el área de gestión de inventarios, los entrevistados informaron que utilizan diferentes formas de seguimiento. Por un lado, están los que lo llevan manualmente con formatos físicos los cuales presentan dificultades para la obtención en tiempo real y diferentes toma de decisiones, por otra parte, la más representativa, a través de otros programas como el Excel, este sistema aunque mucho más versátil que el método manual, también presenta limitaciones para la gestión de información y muy pocos informan trabajar con programas especializados como SAP, el cual es una herramienta de gestión de información muy robusta que brinda una amplia gama de información y niveles de análisis de la misma. En la figura siguiente se presenta la información detallada.

**Figura 3.** Utilización de software de inventarios.



Fuente: Elaboración Propia.

Para la aplicación del software de realidad virtual LLOG®, en las diferentes instalaciones de las empresas vinculadas en el estudio, se procedió a concertar previamente citas, seleccionar el personal a trabajar en las empresas y proceder al proceso de utilización de la herramienta. El instrumento de evaluación mide el tiempo de XX actividades para realizar en el espacio de simulación, de tal forma que en la medida que los elementos de investigación iban desarrollando la actividad se iba registrando su tiempo.

De las actividades más representativas en el caso de la manipulación de la estiba, en la cual el usuario debe ejecutar una de las acciones más recurrentes en un almacén, a pesar de lo aproximado de la simulación, el desplazamiento y sujeción de objetos generaban cierta dificultad. El resultado muestra que hubo una alta desviación estándar, debido a que algunos de los usuarios estaban más familiarizados con juegos de video y otras tecnologías que les permitía dominar con mayor precisión los mandos de los lentes de la realidad virtual.

**Tabla 1.** Resultados de Manipulación de Estiba.

Resultados Manipulación de Estiba	
Media	73.50
Mediana	59.50
Moda	35
Desv. Estándar	46.608

Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto a las otras actividades se evidencia cierto nivel de similitud en los resultados. El impacto inicial de la herramienta es fundamental para el proceso de capacitación. Los usuarios iniciaban su práctica con cierto recelo ante lo novedoso del sistema, sin embargo, con el avanzar del proceso, la ejecución mejoraba de forma considerable. Otra situación para el usuario era el nivel de tolerancia hacia la herramienta desde el punto de vista físico, algunos participantes, disponían de una gran asimilación y lograban completar las tareas prácticamente sin descanso, pero también existía la situación en que el participante debía tomar recesos cortos para disipar mareos y otras disposiciones mínimas.

El desarrollo de habilidades de realidad virtual no sólo se limita a la logística, en Argentina, la realidad virtual se utiliza para el desarrollo en segunda lengua haciendo la experiencia inmersiva mucho más relevante para el aprendiz, Diedrichs, R. (2023). Por otro lado, Ferreira, R. S. (2021) considera que la realidad virtual es

una herramienta interesante para desarrollar actividades de formación, pero también se debe tener cuidado porque en actividades de mayor complejidad puede no ser la herramienta idónea para el tipo de formación.

En conclusión, los participantes que tienen acceso a la tecnología de la realidad virtual, consideran que su uso incrementa su disposición al trabajo, además se presenta como una forma en que los colaboradores comprenden que la tecnología brinda posibilidades en campo de la logística de una mayor manera a lo que ellos tenían previsto.

## CONCLUSIÓN

Del ejercicio diagnóstico, se logra establecer que las empresas involucradas en el estudio, contaban en general con un bajo nivel de desarrollo tecnológico en las actividades de logística de almacenamiento. Adicionalmente, los encuestados mencionaron conocer múltiples aplicaciones y herramientas digitales para la gestión logística, aunque no se dispusiera de ellas en la organización. En cuanto a la aplicación del software de realidad virtual, se identifica el alto nivel de interés de participar en actividades que involucran la práctica inmersiva. Adicionalmente, se identifica que existe una mayor capacidad de completar la tarea más rápidamente, cuando la persona está más vinculada a herramientas tecnológicas. Finalmente se establece que la realidad virtual incrementa la motivación a incorporar diferentes herramientas digitales relacionadas a la logística después de

haber utilizado la tecnología de realidad virtual simulada de actividades de almacenamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal-Jiménez, M. C. (2019). *Las tecnologías de la información y comunicación como apoyo a la gestión empresarial y su aporte a la competitividad*.
- Salazar Hurtado, C. A. H. (2021). *Entornos virtuales como herramienta de apoyo al sistema de aprendizaje-contable y su impacto en la eficiencia formativa*
- Forero, J. E. D. (2012). *Simulación en entornos virtuales, una estrategia para la mejora de procesos productivos y la eficiencia*.
- Silva-Díaz, F. (2024). *Valoración de tecnologías inmersivas y enfoque STEM: actitudes y percepción hacia la tecnología en contextos formativos*.
- Caballero-Garriazo, J. A. (2023). *Revisión sistemática sobre la aplicación de RA/RV en enseñanza y formación profesional*
- Vega, A. V. (2021). *Aprendizaje adaptativo basado en simuladores de RV para la mejora de procesos formativos*. Revista.
- Diedrichs, R. (2023). *Uso de la realidad virtual para el desarrollo de las competencias comunicativas en el aprendizaje de inglés como lengua extranjera, en el ámbito de la formación laboral continua*.
- Ferreira, R. S. (2021). *La realidad virtual como herramienta para los procesos de enseñanza y aprendizaje*.

## IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSIONES CIBERNÉTICAS BASADO EN MACHINE LEARNING EN LA RED INSTITUCIONAL DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ – UNIPAZ

Kelly Cristina Torres Ángulo, Kelly Johana Gómez Jiménez, Nini del Mar Cortés Martínez,  
Javier Enrique Berrio Polanco, Karen Salom Mantilla, Edwin Durán Blandón, Wilfrido  
Palencia, Jhon Jairo Jiménez, Jeimy Mauricio Tolosa Bermúdez, Sandra Castro.  
Escuela de Ciencias, Programa académico de Ingeniería Informática  
Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Santander

### Resumen

El Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) enfrenta crecientes amenazas ciberneticas que ponen en riesgo la integridad, disponibilidad y confidencialidad de su información institucional. En este contexto, el proyecto tiene como propósito implementar un sistema de detección de intrusiones ciberneticas (IDS) basado en técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning), con el fin de identificar patrones anómalos en el tráfico de red y fortalecer la ciberseguridad institucional.

Se aplicó una metodología en tres fases: análisis de los principales ataques a la red de UNIPAZ mediante herramientas como Wireshark, Advanced IP Scanner y Nmap; comparación de los modelos de aprendizaje automático más representativos - árboles de decisión, máquinas de soporte vectorial y redes neuronales artificiales; e implementación del modelo con mejor desempeño. Los resultados demostraron que las redes neuronales alcanzaron una precisión del 95 % en la detección de intrusiones, superando las demás técnicas evaluadas.

Se concluye que el modelo propuesto mejora significativamente la capacidad de

detección y respuesta ante ataques, y su aplicación en la red institucional de UNIPAZ contribuirá al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y a la formación de talento humano en ciberseguridad e inteligencia artificial.

### Palabras clave:

Aprendizaje automático, Ciberseguridad, Detección de intrusiones, Machine Learning, Red institucional, Redes neuronales, UNIPAZ.

### INTRODUCCIÓN

El avance de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha transformado los procesos educativos, administrativos y de investigación en las instituciones de educación superior, al tiempo que ha incrementado los riesgos asociados a la ciberseguridad. En este contexto, la red institucional del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ) constituye un entorno complejo y dinámico, en el que convergen múltiples usuarios, dispositivos y servicios conectados, lo que amplía la superficie de exposición a ataques ciberneticos. Los registros históricos del área de Tecnologías de la Información y las



Comunicaciones (TIC) de la institución evidencian intentos de acceso no autorizado, escaneos de puertos y transmisiones de datos sospechosas, lo que demuestra la necesidad de fortalecer las medidas de protección digital.

Los sistemas tradicionales de defensa, como los cortafuegos (firewalls) o los antivirus convencionales, se basan en la detección de firmas conocidas, lo que limita su capacidad frente a amenazas emergentes o ataques de tipo zero-day (de día cero). Frente a estas limitaciones, las técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning) permiten crear modelos predictivos capaces de identificar patrones anómalos y detectar intrusiones en tiempo real, adaptándose al comportamiento dinámico del tráfico de red. Investigaciones recientes, como las de Sharafaldin, Lashkari y Ghorbani (2018), y Rosay et al. (2022), han demostrado la efectividad de modelos de clasificación como Random Forests, Support Vector Machines (SVM) y Artificial Neural Networks (ANN) en la detección de intrusiones en datasets especializados como CIC-IDS2017 y NSL-KDD. Estos aportes constituyen el estado del arte sobre el uso de la inteligencia artificial en la protección de redes institucionales.

El problema identificado en la red de UNIPAZ radica en la detección tardía de eventos maliciosos y la falta de mecanismos inteligentes de respuesta automática ante intrusiones, lo que puede comprometer la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información institucional. Ante ello, se

formula la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo puede implementarse un sistema de detección de intrusiones ciberneticas basado en aprendizaje automático que permita identificar ataques de manera temprana y eficiente en la red institucional de UNIPAZ?

La investigación se justifica en la necesidad de fortalecer la seguridad informática de la institución mediante la aplicación de técnicas avanzadas de Machine Learning, que superan las limitaciones de los métodos basados en reglas fijas. Además, contribuye a la formación investigativa de los estudiantes de Ingeniería Informática en áreas emergentes como la inteligencia artificial aplicada a la ciberseguridad.

El objetivo general del estudio es implementar un sistema de detección de intrusiones ciberneticas basado en Machine Learning en la red institucional del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), complementado por objetivos específicos orientados al análisis de amenazas, la comparación de modelos de aprendizaje y la aplicación práctica del sistema en un entorno real de red.

## METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en las instalaciones del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), en el marco del programa de Ingeniería Informática y del semillero SISINFO. Se aplicó un diseño metodológico descriptivo y experimental, estructurado en tres etapas secuenciales que permitieron analizar, comparar e

implementar modelos de detección de intrusiones basados en Machine Learning.

Durante la Fase I del proyecto, se inició la investigación en colaboración con el personal del área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) de UNIPAZ, con el propósito de conocer a fondo la estructura de la red institucional, sus principales componentes y los eventos de seguridad que la han afectado en los últimos años.

En esta etapa se realizaron sesiones de diagnóstico, entrevistas y análisis de registros internos para identificar los tipos de ataques más frecuentes, las configuraciones de los dispositivos de seguridad perimetral y los puntos críticos de vulnerabilidad. Esta información fue esencial para definir el modelo base del sistema IDS UNIPAZ, el cual posteriormente sería entrenado con datos reales y patrones de tráfico capturados dentro de la red institucional.

En la primera etapa, se efectuó la caracterización de la red institucional, recopilando datos de tráfico y eventos registrados en los dispositivos de seguridad perimetral (firewall Sophos) y mediante herramientas como Wireshark, Advanced IP Scanner y Nmap, con el fin de identificar vulnerabilidades, servicios activos y configuraciones inseguras. Las variables consideradas incluyeron el número de puertos abiertos, direcciones IP activas, tipo de protocolo, volumen de tráfico, y frecuencia de intentos de acceso.

En la segunda etapa, se realizó el procesamiento y análisis de datos, aplicando técnicas de limpieza,

normalización y etiquetado sobre los conjuntos de datos NSL-KDD y CIC-IDS2017 (Sharafaldin et al., 2018). Estas bases sirvieron como insumo para entrenar distintos modelos de aprendizaje supervisado: Árboles de Decisión, Máquinas de Soporte Vectorial (SVM), Bosques Aleatorios y Redes Neuronales Artificiales. La evaluación del rendimiento se basó en métricas estadísticas como precisión, sensibilidad, recall y F1-score, con un nivel de significancia del 95 %.

En la tercera etapa, se planificó la implementación experimental del modelo seleccionado (Redes Neuronales Artificiales) en un entorno controlado de red de UNIPAZ, con el fin de validar su capacidad para identificar intrusiones en tiempo real. Este enfoque metodológico original se fundamenta en la integración de herramientas de análisis de red y algoritmos inteligentes, aunque se reconoce como limitación la dependencia de la calidad y volumen de los datos históricos disponibles para el entrenamiento del modelo.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El desarrollo del proyecto permitió identificar y analizar los principales ataques y vulnerabilidades presentes en la red institucional del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), además de evaluar el rendimiento de diferentes modelos de aprendizaje automático (Machine Learning) aplicados a la detección de intrusiones. Los resultados obtenidos se presentan a continuación de manera secuencial, acompañados del respectivo

análisis comparativo con otros estudios de referencia.

En la primera fase del estudio, el análisis de la infraestructura de red reveló vulnerabilidades en diversos servicios críticos. Mediante las herramientas Wireshark, Advanced IP Scanner y Nmap, se detectaron múltiples puertos abiertos, entre ellos los puertos 80 (HTTP), 135 (RPC), 139 y 445 (SMB), todos comúnmente asociados con ataques de denegación de servicio y malware tipo

ransomware. Estos resultados se resumen en la Tabla 1, que presenta los servicios expuestos y sus posibles implicaciones de seguridad.

**Tabla 1.** Puertos detectados y vulnerabilidades asociadas

#### PUERTOS DETECTADOS Y VULNERABILIDADES ASOCIADAS

PUERTO (TCP)	SERVICIO O PROTOCOLO ASOCIADO	VULNERABILIDAD DETECTADA	NIVEL DE RIESGO
80	HTTP	Falta de cifrado HTTPS	Alto
135	RPC	Exposición del servicio RPC	Medio
139	NetBIOS Session Service	Compartición de recursos sin autenticación	Medio
445	SMB	Vulnerabilidad "EternalBlue" y ejecución	Alto
5040	Servicio local	Puerto no documentado	Bajo
62134	Puerto dinámico no estándar	Actividad anómala detectada	Crítico
7070	RTSP	Falta de autenticación RTSP	Crítico
7680	WUDO	Transferencias no cifradas	Crítico

Fuente: Elaboración propia con base en análisis de red realizado con Nmap (2025).

El mapa de colores muestra la distribución de riesgos identificados en los puertos analizados durante el diagnóstico de red. Los tonos verdes representan niveles bajos o controlados, asociados a servicios internos seguros; los amarillos y naranjas indican riesgos medios o altos originados por configuraciones inseguras o falta de cifrado; y los rojos reflejan niveles críticos donde se detectó actividad anómala o

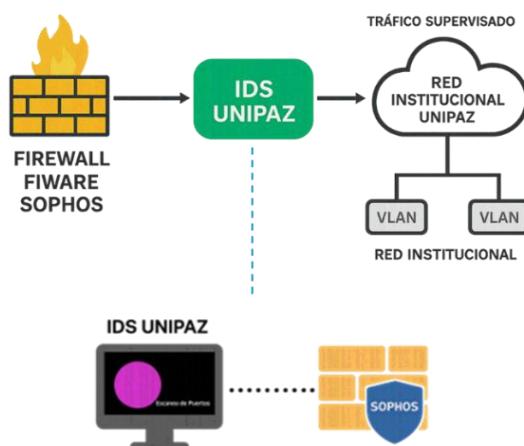
exposición directa a ataques. Los puertos 62134, 7070 y 7680 evidencian el mayor nivel de criticidad, por lo que se recomienda aplicar medidas inmediatas de mitigación, segmentación de red y revisión de políticas de acceso.

Este hallazgo coincide con lo reportado por Rosay et al. (2022), quienes destacan que las configuraciones por defecto en servicios NetBIOS y SMB son vectores recurrentes de ataques de explotación



remota en redes universitarias. En el caso de UNIPAZ, estos servicios presentaron un comportamiento anómalo con tráfico elevado y persistente, especialmente en el puerto 62134, lo que sugiere intentos de conexión no autorizada o escaneo automatizado. Dicho patrón se visualiza en la tabla1, donde se observa el pico de actividad del puerto 62134 en comparación con los puertos estándar de comunicación.

**Figura 1.** Relación entre FIWARE SOPHOS e IDS UNIPAZ



Fuente: Elaboración propia, 2025

La implementación del IDS UNIPAZ representa un avance sustancial en la estrategia de ciberseguridad del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ). Este sistema, desarrollado bajo un enfoque de Machine Learning, no sólo analiza el tráfico de red en tiempo real, sino que también identifica patrones anómalos y comportamientos maliciosos que los mecanismos tradicionales como el firewall FIWARE SOPHOS no logran detectar por sí solos.

A diferencia del firewall, que actúa como una barrera perimetral para controlar el

acceso y bloquear amenazas conocidas, el IDS UNIPAZ funciona como un mecanismo inteligente de monitoreo continuo, aprendiendo del comportamiento del tráfico institucional y adaptándose dinámicamente ante nuevas amenazas. Su implementación permitirá elevar significativamente los niveles de detección temprana, respuesta automatizada y mitigación de intrusiones en los segmentos críticos de la red.

La interacción entre ambos sistemas establece una defensa en profundidad: FIWARE SOPHOS filtra y protege el perímetro, mientras que el IDS UNIPAZ supervisa y analiza el tráfico interno, detectando cualquier desviación o intento de ataque interno o externo. Esta sinergia optimiza la visibilidad integral de la red, reduce falsos positivos y fortalece la integridad de los servicios institucionales.

En conclusión, la integración del IDS UNIPAZ marca una evolución hacia una seguridad inteligente, capaz de anticipar y neutralizar amenazas emergentes, garantizando un entorno tecnológico más confiable, resiliente y alineado con los estándares modernos de ciberdefensa universitaria.

**Tabla 2. Actividad de tráfico TCP en puertos analizados**

Puerto (TCP)	Protocolo o Servicio Asociado	Valor de Actividad (unidades relativas)	Descripción del comportamiento observado
80	HTTP (Tráfico web)	80	Actividad moderada típica de navegación web.
135	RPC (Llamadas a procedimientos remotos)	135	Comunicación establecida para servicios de red; sin anomalías críticas.
139	NetBIOS Session Service	139	Tráfico ligeramente elevado; posible compartición interna de recursos.
445	SMB (Server Message Block)	445	Nivel notable de actividad; riesgo si no está cifrado.
5040	Aplicación específica (servicio local)	5040	Actividad significativa; requiere revisión de configuración.
62134	Puerto dinámico o personalizado	62134 (pico máximo)	Actividad anómala o inusual; posible escaneo o intento de intrusión.
7070	RTSP (Real Time Streaming Protocol)	7070	Tráfico estable; asociado a servicios de streaming o comunicación multimedia.
7680	WUDO (Windows Update Delivery Optimization)	7680	Actividad moderada; comportamiento normal durante actualizaciones.
0	Sin tráfico detectado	0	No se registró actividad o tráfico en este puerto.

Fuente: Elaboración propia, resultados de Wireshark (2025).

En la segunda fase, se procesaron los registros históricos de eventos proporcionados por el área TIC y se aplicaron métricas de severidad, frecuencia e impacto. De los 3 476 eventos analizados, el 78 % correspondió a advertencias (warnings), el 21 % a eventos críticos, y un 1 % a registros sin acción, evidenciando una alta recurrencia de intentos de conexión bloqueados automáticamente por el sistema de seguridad perimetral. El análisis

estadístico de los eventos permitió establecer correlaciones entre frecuencia de ataques y horario de ocurrencia, mostrando una tendencia creciente durante los picos de tráfico académico (8:00 a 11:00 a. m.).

En la tercera fase, se entrenaron y evaluaron varios modelos de aprendizaje supervisado: Árboles de Decisión, Máquinas de Soporte Vectorial (SVM), Bosques Aleatorios y Redes Neuronales

Artificiales (ANN). La evaluación se realizó empleando los conjuntos de datos NSL-KDD y CIC-IDS2017 (Sharafaldin et al., 2018), utilizando métricas de precisión (accuracy), sensibilidad (recall) y puntuación F1. La Tabla 2 resume los resultados de rendimiento comparativo.

**Tabla 3. Comparación de desempeño entre modelos de Machine Learning**

Modelo	Precisión (%)	Recall (%)	F1-score (%)
Árboles de Decisión	85	83	84
Bosques Aleatorios	92	90	91
Máquinas de Soporte Vectorial (SVM)	88	87	87
Redes Neuronales Artificiales (ANN)	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>94</b>

Fuente: Elaboración propia con base en experimentación (2025).

Los resultados confirman que las Redes Neuronales Artificiales (ANN) presentaron el mejor desempeño, alcanzando una precisión promedio del 95 %, superando en un 3 % al modelo Random Forest y en un 10 % al modelo SVM. Estos hallazgos concuerdan con lo descrito por Abubakar et al. (2021), quienes evidenciaron un comportamiento similar en entornos de red universitaria, destacando la capacidad de las ANN para reconocer patrones complejos de tráfico y

adaptarse a escenarios dinámicos de ataque.

En cuanto a las limitaciones, se identificó que la precisión del modelo depende directamente de la calidad y diversidad de los datos de entrenamiento. Los conjuntos de datos públicos, aunque ampliamente utilizados, no siempre reflejan el comportamiento exacto de la red de UNIPAZ, por lo que futuras fases del proyecto incluirán la creación de un dataset propio, derivado del tráfico real capturado en la institución, siguiendo protocolos de anonimización y cumplimiento ético.

La discusión de estos resultados permite afirmar que el modelo propuesto no solo mejora la capacidad de detección de intrusiones, sino que también representa un aporte significativo al fortalecimiento de la infraestructura tecnológica de UNIPAZ. Desde un punto de vista práctico, la integración del sistema IDS basado en Machine Learning permitirá reducir los falsos positivos, mejorar la respuesta ante incidentes y generar reportes automáticos de seguridad en tiempo real.

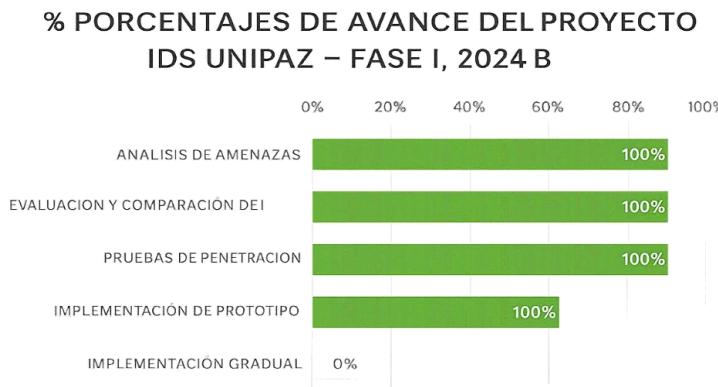
Comparativamente, los resultados superan los obtenidos en investigaciones similares realizadas en entornos académicos, donde los niveles de precisión promedio no superan el 90 %. Este desempeño demuestra la eficacia del enfoque propuesto y su aplicabilidad para redes institucionales de tamaño medio.

Finalmente, se infiere que la implementación del modelo en un entorno real aportará no solo a la protección de los

activos digitales de la institución, sino también al desarrollo de competencias investigativas y técnicas de los estudiantes vinculados al semillero SISINFO. En investigaciones futuras, se recomienda

ampliar la base de datos con tráfico local y evaluar el impacto del sistema bajo diferentes condiciones de carga y arquitectura de red, con el fin de robustecer su desempeño y escalabilidad.

**Figura 2. Porcentajes de avance del proyecto – Fase I (Calendario B – 2024)**



Fuente: Elaboración propia, 2025.

La figura evidencia el grado de cumplimiento de las actividades desarrolladas en la Fase I del proyecto IDS UNIPAZ. Se alcanzó un 100 % de avance en las tareas de análisis de amenazas, validación de modelos de Machine Learning y pruebas experimentales del sistema. Las actividades restantes, planificadas para la Fase II, corresponden a la implementación total del IDS en la red institucional y al entrenamiento con tráfico real, consolidando la transición hacia una arquitectura de seguridad inteligente.

## CONCLUSIÓN

La investigación permitió comprobar la efectividad de los modelos de aprendizaje automático para la detección temprana de intrusiones cibernéticas en la red institucional de UNIPAZ. Los resultados

evidenciaron que las Redes Neuronales Artificiales (ANN) superan en precisión y adaptabilidad a otros modelos evaluados, consolidándose como la mejor alternativa para el desarrollo del sistema IDS.

El proyecto contribuye al fortalecimiento de la ciberseguridad institucional, al optimizar los mecanismos de detección de ataques y reducir falsos positivos. Asimismo, aporta al conocimiento científico en el área de la inteligencia artificial aplicada a la seguridad informática y promueve la formación investigativa de los estudiantes de Ingeniería Informática.

Como proyección, se recomienda ampliar la base de datos con tráfico real de la red de UNIPAZ y avanzar en la implementación práctica del sistema

durante la Fase II, con miras a su integración operativa en toda la infraestructura institucional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abubakar, A. I., Bello, A., & Rabiu, A. (2021). Evaluation of machine learning algorithms for intrusion detection in university networks. *Journal of Information Security and Applications*, 59, 102823. <https://doi.org/10.1016/j.jisa.2021.102823>

Almseidin, M., Alzubi, M., Kovacs, S., & Alkasassbeh, M. (2017). Evaluation of machine learning algorithms for intrusion detection system. *Procedia Computer Science*, 127, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.055>

Denning, D. E. (1987). An intrusion-detection model. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 13(2), 222–232. <https://doi.org/10.1109/TSE.1987.232894>

Kumar, G., & Kumar, K. (2019). Performance analysis of intrusion detection system using machine learning approaches. *International Journal of Computer Applications*, 178(44), 25–31. <https://doi.org/10.5120/ijca2019918256>

Rosay, M., Grondin, R., & Thomas, A. (2022). A comparative study of deep learning methods for network intrusion detection. *Computers & Security*, 115, 102629. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2022.102629>

Sharafaldin, I., Lashkari, A. H., & Ghorbani, A. A. (2018). Toward

generating a new intrusion detection dataset and intrusion traffic characterization. In *Proceedings of the 4th International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP 2018)* (pp. 108–116). SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5220/0006639801080116>

Sommer, R., & Paxson, V. (2010). Outside the closed world: On using machine learning for network intrusion detection. In *IEEE Symposium on Security and Privacy* (pp. 305–316). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SP.2010.25>

Tavallaei, M., Bagheri, E., Lu, W., & Ghorbani, A. A. (2009). A detailed analysis of the KDD CUP 99 data set. In *Proceedings of the 2009 IEEE Symposium on Computational Intelligence for Security and Defense Applications (CISDA)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CISDA.2009.5356528>

UNIPAZ. (2024). Informe de avance técnico y financiero del proyecto “Implementación de un sistema de detección de intrusiones ciberneticas basado en Machine Learning en la red institucional del Instituto Universitario de la Paz – Fase I”. Escuela de Ciencias, Programa de Ingeniería Informática. Barrancabermeja, Colombia.

Zhang, Y., Wang, Z., Jin, C., & Hu, Y. (2020). Network intrusion detection based on deep learning: A survey. *IEEE Access*, 8, 130607–130624. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3008241>

## FASE II: INTERPRETACIONES ARTÍSTICAS DE LAS TRADICIONES ORALES DE LOS PUEBLOS DEL MAGDALENA MEDIO. LA INVESTIGACIÓN- CREACIÓN DESDE LAS ARTES PLÁSTICAS

Kelly Cristina Torres Ángulo, Kelly Johana Gómez Jiménez, Nini del Mar Cortés Martínez,  
Rossely Ramírez Villamizar, Heidy Natalia Carmona, Angie Natalia Romero, Diego Fernando  
Mejía Duarte. Escuela de Ciencias, Programa de Licenciatura en Artes.  
Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Santander.

### Resumen

Valorar las tradiciones orales, fundamentales para la preservación de la identidad cultural de los pueblos, en las cuales están inmersos cuentos, costumbres, leyendas, mitos, dichos, refranes, anécdotas gastronomía entre otros, que además de ser transmitidas verbalmente, desde el Instituto Universitario de la Paz se interpretan a través las artes plásticas como la pintura mural y la escultura. Para tal fin, concediendo un enfoque cualitativo, fundamentado en la hermenéutica, esencial para la interpretación y dar significado, se acude a entrevistas con un posterior análisis a cada historia contada, comprendiendo las vivencias y el sentido otorgado a cada una de ellas, por parte de los participantes. Igualmente se realizan consultas bibliográficas, revisión documental, tomando libros relacionados a Barrancabermeja y el Magdalena Medio y buscadores académicos como Redalyc, Dialnet, Scielo, para consolidar argumentativamente este trabajo investigativo creativo. La experiencia generó dos pinturas murales y una escultura. Este resultado desde el ámbito académico aporta nuevo conocimiento a los jóvenes universitarios haciendo un recorrido retrospectivo desde el punto de vista histórico, el desarrollo de la industria

petrolera, sus recursos naturales, costumbres, tradiciones y la Barrancabermeja contemporánea, y así despertar en el espectador una lectura visual que lo compenetra con la identidad territorial.

**Palabras clave:** artes, cultural, identidad, órale

### INTRODUCCIÓN

Las tradiciones orales, la identidad y las costumbres de los pueblos, se encuentran bajo una constante amenaza dada la globalización, los cambios que esta conlleva, la conectividad, redes sociales, adelantos tecnológicos, que permiten traspasar fácilmente las culturas y generar cambios. La Unesco concede especial importancia a esta temática afirmando que "es una forma de expresión cultural que transmite conocimientos, valores y prácticas de una generación a otra, y fortalece los lazos sociales y la cohesión comunitaria". El presente proyecto, se presenta como una iniciativa para rescatar, preservar y resignificar elementos o valores culturales a través de la pintura y la escultura como recurso para comprender, interpretar y plasmar las narrativas orales de la región. Se toma

como referencia el muralismo mexicano a principios del siglo XX y el objetivo del secretario de Educación de la época José Vasconcelos para consolidar la como epicentro de esta investigación por su importancia histórica y cultural dentro de la región. El sentir identitario por la ciudad y la región se fortalece en UNIPAZ, desde su misión institucional que desde sus comienzos apuesta por el desarrollo de la cultura y la ciencia sin perder de vista los saberes de las comunidades, recibiendo estudiantes de diferentes municipios del Magdalena Medio y formándolos como profesionales competentes de los diferentes programas, Así las cosas, se plantea como objetivo general: Crear propuestas artísticas en artes plásticas basadas en las narrativas orales y tradiciones del Magdalena Medio. Para ello se inicia analizando las narrativas orales de la fase uno de esta investigación relacionada a las artes escénicas, entrevistas, creación de diseños de dibujo y escultura, la posterior creación de estas obras y la promoción del encuentro entre la obra y los distintos miembros de la comunidad, para la valoración de impacto.

## METODOLOGÍA

El presente proyecto se apoya en el paradigma interpretativo el cual busca comprender los significados y experiencias subjetivas de las personas dentro de su contexto cultural o social.

identidad nacional con imágenes plasmadas en los muros de instituciones educativas. Se elige a Barrancabermeja

Presenta un enfoque cualitativo aplicado también en investigación artística. “Morín expresa que en los procesos de generación y transmisión de conocimiento participan directamente seres humanos, con modelos mentales, conocimientos, valores, principios y creencias distintas, que influyen marcadamente en las percepciones, traducciones y reconstrucciones que él mismo hace sobre la información recibida .Igualmente se fundamenta en la hermenéutica, que “permite realizar una correcta comprensión del fenómeno estudiado... y cuyo propósito es iluminar las condiciones bajo las cuales se comprende”. Se acude a las técnicas de observación, elaboración de bocetos, entrevista semiestructurada, revisión o análisis documental. Las anteriores técnicas se desarrollaron en varias fases, así: Se realizó análisis de la primera fase de esta investigación alusiva a las artes escénicas, posteriormente se elige la temática asumiendo una postura conceptual de los distintos términos pertinentes al proyecto: cultura. tradición, identidad cultural etc. Seguidamente, se seleccionan los participantes y se procede a las respectivas entrevistas. Para dar cumplimiento a los propósitos planteados en este ejercicio investigativo se procede a la elaboración de bocetos iniciales que condujeron al objetivo de esta tarea investigativa.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Imagen 1.** Mural “Mutación”



**Fuente:** Elaboración propia, 2025.

Lograr esta interpretación artística demandó un riguroso análisis documental logrando una toma de decisiones asertiva, que condujo a la realización de dos murales y una escultura, así: El primero titulado: “Mutación”, (palabra que alude al cambio en la secuencia del ADN de una célula), representada aquí por paisaje natural, agro, pesca, fauna, flora, aborígenes etc. Está conformado por cinco segmentos permitiendo un recorrido visual que reflejan el proceso de transformación y evolución de Barrancabermeja simbolizando cómo la ciudad ha cambiado y se ha adaptado a lo largo de su historia.

Un segundo mural titulado “En nuestras manos” conformado por dos segmentos, uno constituido por un paisaje ribereño de fondo, sobre él aparecen en primer plano unas manos acunadas que contienen tierra color bermejo sobre ese montículo está

representada una familia aborigen. Los Yariguíes. El cacique Pipatón, su esposa Yarima y sus hijos. La madre, con un brazo cargando a su hija pequeña y el otro hijo sosteniendo una cerámica. Este título enfatiza la acción de las manos como símbolo de protección y cuidado, al mismo tiempo destaca la importancia de las tradiciones y conocimientos ancestrales que se transmiten a través de las generaciones. Sugiere una conexión profunda con las raíces culturales de los Yariguíes, subrayando el deber colectivo de preservar su legado y asegurar que su historia y sabiduría sigan vivas en la memoria colectiva. Esta escena simboliza el amor, el cuidado y la responsabilidad familiar. La cerámica, que contiene agua que riega una planta, representa la habilidad en la alfarería y agricultura. El cacique Pipatón sostiene un jarrón con plantas que simbolizan su conexión con la

agricultura. Al entregarle una planta a su hijo, se ilustra el paso de sabiduría oral de generación en generación. Las manos grandes que acunan a la familia sugieren protección, el deber colectivo de la comunidad en cuidar y transmitir el legado

cultural a las futuras generaciones. Este mural enfatiza la necesidad de valorar y salvaguardar nuestras raíces, valorar la identidad y preservarla está en nuestras manos.

Imagen 2. Mural “En nuestras manos”



Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el segmento 2 está representada la imagen de un jaguar (*Panthera onca*) un mamífero, carnívoro, considerado el felino más grande de América. Los dos módulos se fusionan no obstante cada uno aborda un tema diferente. El jaguar “su preservación es clave para el equilibrio ecológico. Como especie sombrilla, el jaguar no solo garantiza su propia supervivencia, sino también la de otras especies de flora y fauna.” La fauna silvestre, como componente fundamental de la biodiversidad y los ecosistemas, trae beneficios para la especie humana. Contiene un gran valor y dentro de las estrategias en la región se inauguró el

primer centro de conservación del jaguar en el Magdalena Medio.

Complementando este proyecto se elabora una escultura alusiva al Jaguar sobre una base de cemento, con estructura interna en poliestireno expandido, refuerzo estructural en fibra de vidrio, acabados con pintura acrílica y barniz, además se optó por crear un jardín en forma de iguana atendiendo el aprovechamiento de los recursos naturales en pro del desarrollo sostenible y conscientes que la educación juega un rol fundamental en sensibilizar sobre sostenibilidad y en cómo actuar frente a desafíos ambientales. Celis (2024), docente de la institución alude a



“la creciente preocupación por el colapso ambiental exige proyectos significativos que avancen hacia una sociedad

**Imagen 3.** Escultura del Jaguar



Fuente: Elaboración propia, 2025.

## CONCLUSIÓN

Esta investigación-creación aspira a despertar la toma de conciencia hacia el mejoramiento del entorno educativo, a través de la ejecución de intervenciones artísticas, ambientalistas, generando nuevo conocimiento, con participación de docentes, estudiantes del programa Licenciatura en Artes, sujetos activos que contribuyen a conocer y valorar su identidad. Se hace énfasis en Barrancabermeja, ciudad sui géneris de Colombia, dado a sus pocos años de historia, y las características de su fundación, (la cual amerita fortalecerse identitariamente), en comparación a otros

sostenible, promoviendo la convivencia y la responsabilidad

municipios más pequeños de la ribera con más cientos de años de existencia. Se resalta el encuentro con autores, escritores y novelistas cuya inspiración de sus escritos ha sido el río Magdalena y Barrancabermeja. Por otra parte, hubo la oportunidad de interactuar con personas de la ciudad que amablemente ofrecieron información para este trabajo. La mayor dificultad durante este proceso es encontrar libros, periódicos o revistas en físico, alusivos al tema, lo cual condujo a un ejercicio de consulta apoyado en la web. Durante la interacción con estudiantes en el proceso de realización de los murales, se evidencia una falencia que amerita ser atendida desde las escuelas, y es el poco conocimiento que tiene el estudiante universitario sobre la ciudad, su cultura y su historia.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANCABERMEJA. La Alcaldía Distrital le apuesta a la conservación del jaguar en la región. Citado en diciembre 04. Tomado de: <https://www.barrancabermeja.gov.co/publicaciones/2521/la-alcaldia-distrital-le-apuesta-a-la-conservacion-del-jaguar-en-la-region/>

Brey López, Olivia. (2016). Una teoría de la experiencia real que es el pensar. Revista Novedades en Población, 12(23), 120-127. Recuperado en 13 de noviembre de



2025, de  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1817-40782016000100011&lng=es&tlang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-40782016000100011&lng=es&tlang=es).

CARACOL Radio. noviembre 29 de 2024. Inauguran el primer centro de conservación del jaguar en el Magdalena Medio. Citado en diciembre 04 de 2024. Tomado de:  
<https://caracol.com.co/2024/11/29/inauguran-el-primer-centro-de-conservacion-del-jaguar-en-el-magdalena-medio/>

Castellanos Monroy Nubia Ernestina. (2024) La Importancia de la Tradición Oral en el Fortalecimiento de Competencias Comunicativas. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá. Revista Latina Científica Multidisciplinaria. México. ISSN 2707-2207 /2707-2215 (En línea). Volumen 8- Número 2

Celis Arias Maria Irene. (2024) Las artes y la cultura para la gestión de sostenibilidad en UNIPAZ. UNIPAZ | Revista de Ciencia

Tecnología Sociedad y Ambiente | ISSN: 2027-6745. Tomado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/383422484\\_Las\\_artes\\_y\\_la\\_cultura\\_para\\_la\\_gestion\\_de\\_sostenibilidad\\_en\\_UNI\\_PAZ\\_Arts\\_and\\_culture\\_for\\_sustainability\\_management\\_at\\_UNIPAZ](https://www.researchgate.net/publication/383422484_Las_artes_y_la_cultura_para_la_gestion_de_sostenibilidad_en_UNI_PAZ_Arts_and_culture_for_sustainability_management_at_UNIPAZ)

Corona Lisboa, J. L. (2018). Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. [Qualitative research: epistemological, theoretical and methodological foundations] Vivat Academia. Revista de Comunicación, nº 144, 69-76. doi: <http://doi.org/10.15178/va.2018.144.69-76>. Recuperado de <http://www.vivatacademia.net/index.php/vivat/article/view/1087>

Garrido, E., (2009). LA PINTURA MURAL MEXICANA, SU FILOSOFÍA E INTENCIÓN DIDÁCTICA. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, (6), 53-72.

## IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y BIOTECNOLOGÍA DE TRATAMIENTO PARA LA REMEDIACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTAMINADO EN EL MAGDALENA MEDIO. FASE II: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Oscar Orlando Porras Atencia, Kelly Cristina Torres Ángulo, Kelly Johana Gómez Jiménez, Nini de Mar Cortés Martínez, Martha Isabel Rubio Salas, José Daniel Pérez González, Kathy Milena Orozco Polanco, Juan Calos Amézquita García, Lyda Milena Durán Sánchez, Víctor Alfonso Luque Simanca, Odacyr Beleño Mier, Harold Andrés Sánchez Rivera.

Escuela de Ciencias, programa de química.  
Instituto Universitario de la Paz, Barrancabermeja, Santander.

### Resumen

La región del Magdalena Medio presenta altos niveles de contaminación en suelos y aguas debido a actividades industriales, agrícolas y mineras. El objetivo de este macroproyecto es evaluar el impacto de tecnologías limpias y biotecnología para la remediación del medio ambiente contaminado. Se emplearon técnicas de biorremediaciόn, fitorremediaciόn, extracción de bioactivos, caracterización fisicoquímica y análisis pre y post tratamiento. Se desarrollaron bancos de hongos y microalgas, extracción de aceites esenciales, biodigestor y un sistema electroquímico para depuración hídrica. Los resultados obtenidos son: El hongo *Bjerkandera adusta* logró hasta un 70% de reducción de hidrocarburos en suelos; *Chlorella sp.* mostró potencial para remover metales y nutrientes en aguas residuales; y el aceite esencial de citronela evidenció capacidad bioplaguicida. La adición de porquinaza como potenciador en los sistemas biodigestores aumenta la producción de biogás en comparación con el uso exclusivo de gallinaza. Además, se fortalecieron procesos de divulgación y formación investigativa. Las tecnologías aplicadas muestran eficacia y

sostenibilidad para disminuir contaminantes y favorecen la recuperación ambiental, demostrando potencial para su adopción en la región y en futuros proyectos colaborativos.

**Palabras clave:** Biorremediaciόn, Biotecnología ambiental, Contaminación, Microalgas, Tecnologías

### INTRODUCCIÓN

El Magdalena Medio, una de las regiones más productivas de Colombia, ha sido históricamente impactada por actividades industriales, agrícolas y mineras que han generado la acumulación progresiva de contaminantes en suelos, aguas y aire. La presencia de hidrocarburos, metales pesados y residuos orgánicos afecta la biodiversidad, altera los ecosistemas y compromete la salud de las comunidades locales (Arias, 2017). Las soluciones tradicionales de remediación, como el tratamiento químico, suelen ser costosas y pueden generar subproductos igualmente nocivos, lo que hace necesario el desarrollo de alternativas eficientes, sostenibles y accesibles.

Ante este escenario, las tecnologías limpias y la biotecnología ambiental han surgido como herramientas prometedoras para la recuperación de ambientes contaminados. La biorremediación, basada en el empleo de organismos vivos para degradar o transformar compuestos tóxicos, ha demostrado ser una alternativa efectiva y de bajo impacto. Por ejemplo, los hongos *ligninolíticos* como *Bjerkandera adusta* han mostrado capacidad para degradar hidrocarburos en suelos contaminados con petróleo (Meysami & Baheri, 2003). De manera similar, microalgas como *Chlorella sp.* y *Scenedesmus sp.* pueden remover metales y nutrientes en aguas residuales, contribuyendo al restablecimiento de la calidad hídrica (Das & Chandran, 2011; Yuvraj, 2022).

Otros enfoques complementarios incluyen la extracción de aceites esenciales, como el de citronela (*Cymbopogon nardus*), que contiene compuestos bioactivos —citronelal, geraniol y citronelol— con propiedades insecticidas y antimicrobianas, convirtiéndose en una alternativa natural frente a pesticidas sintéticos (Pérez et al., 2006; Becerra & Castro, 2019). De igual forma, el aprovechamiento de residuos orgánicos como la gallinaza y porquinaza mediante biodigestores permite disminuir emisiones de metano y generar energías renovables (Durán & Esposito, 2022).

El problema central que aborda esta investigación es la persistencia de contaminantes en los ecosistemas del Magdalena Medio y la necesidad de aplicar tecnologías sostenibles capaces de

reducir estos impactos sin generar nuevos daños ambientales. Aunque existen estudios previos sobre técnicas de biorremediación, pocos se han implementado integralmente en esta región, y aún falta evidencia comparativa bajo condiciones reales.

Por tanto, el objetivo principal del proyecto consiste en evaluar el impacto de tecnologías limpias y biotecnología de tratamiento para la remediación de suelos, aguas y aire contaminados en el Magdalena Medio, mediante caracterización pre y post intervención, uso de hongos, microalgas, aceites esenciales, biodigestores y bioindicadores. Con ello, se busca generar soluciones viables, científicamente validadas y adaptables a otras regiones con problemáticas ambientales similares.

## METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló en Barrancabermeja (Santander), en zonas con antecedentes de contaminación por hidrocarburos, residuos orgánicos y descargas industriales. Se realizó una caracterización inicial de suelos, aguas y aire mediante muestreo aleatorio estratificado siguiendo lineamientos EPA (2020). El tamaño de muestra se estableció considerando variabilidad espacial y profundidad, recolectando triplicados por sitio. Los análisis fisicoquímicos incluyeron pH, DQO, TPH, metales pesados y nutrientes, aplicando técnicas como GC-MS, espectroscopía UV-Vis y fluorescencia de rayos X. Para la biorremediación de suelos se empleó el

hongo *Bjerkandera adusta*, cultivado en aserrín esterilizado bajo condiciones controladas (28°C y pH 5). Se utilizó un diseño al azar con tres tratamientos y un control, evaluando la remoción de hidrocarburos tras 30 días. En aguas residuales porcinas, *Chlorella* sp. se cultivó en balones de 500 mL con tres concentraciones (1, 3 y 5 mL) y se registró la reducción de cobre, zinc, nitratos y fosfatos. El aislamiento de *Scenedesmus* sp. se efectuó en medios BBM modificado y BG11 mediante estriado en placas y confirmación con microscopía óptica.

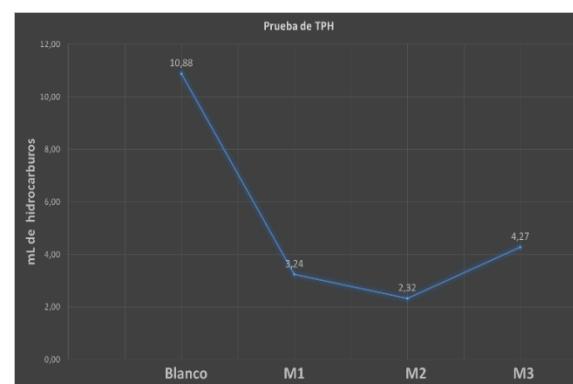
La obtención de aceite esencial de *Cymbopogon nardus* se realizó por hidrodestilación asistida por microondas con equipo Clevenger modificado. Su composición se determinó mediante GC-MS y su actividad bioplaguicida frente a *Phylloconistis citrella* se evaluó bajo un diseño al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los biodigestores piloto procesaron gallinaza y porquinaza para cuantificar producción de biogás y variación de carga orgánica. El análisis estadístico incluyó ANOVA y pruebas de comparación múltiple con significancia del 95%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados demuestran que las tecnologías limpias y biotecnológicas aplicadas en el Magdalena Medio son eficaces para remediar suelos y aguas contaminados. En suelos con hidrocarburos, la biorremediación con *Bjerkandera adusta* logró cerca del 70% de reducción de hidrocarburos en 30 días, pasando de 10 mL a aproximadamente 3

mL, superando lo reportado por Meysami y Baheri (2003). Esto sugiere que las condiciones locales favorecieron la actividad del hongo. Sin embargo, su eficiencia depende del control de humedad, pH y temperatura, y puede disminuir frente a fracciones pesadas. Se recomienda ampliar el tiempo de evaluación y analizar la recuperación del suelo.

**Figura 1** Determinación de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), en blanco y las tres muestras de suelo.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

En aguas residuales porcinas, el cultivo de *Chlorella* sp. evidenció remoción de cobre, zinc, nitratos y fosfatos, registrándose mayores reducciones cuando se incrementó la concentración de biomasa a 5mL por 1.5 L, tal como se observa en la Figura 2. Este comportamiento coincide con lo descrito por Das & Chandran (2011) y Yuvraj (2022), quienes resaltan la capacidad de las microalgas para bioadsorber y transformar metales pesados. Aunque la técnica no genera residuos tóxicos, la biomasa saturada requiere manejo posterior, lo cual constituye una limitación operativa. A pesar de ello, su potencial



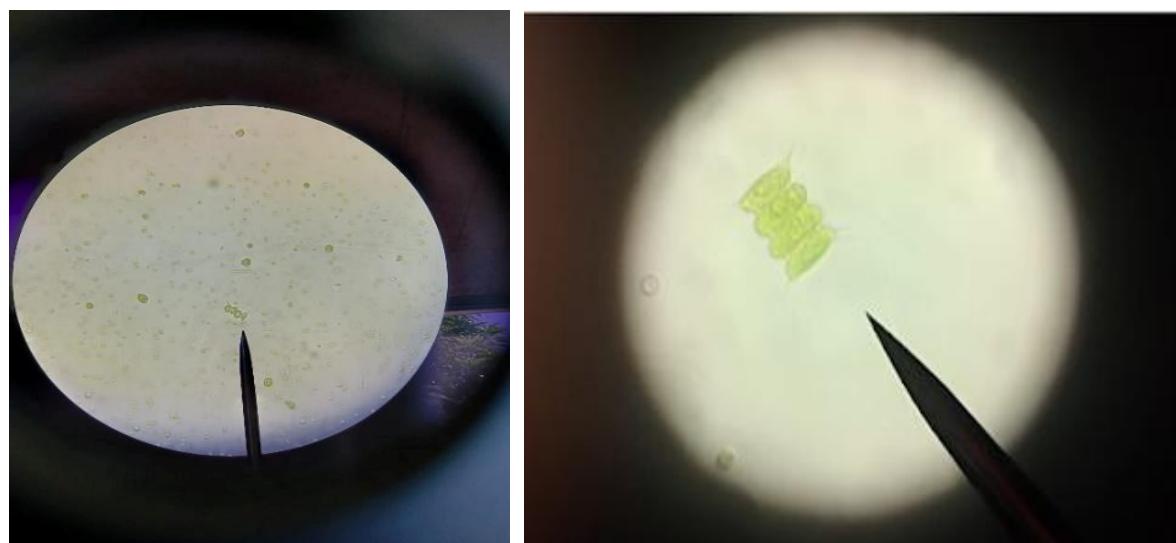
para integrarse a sistemas productivos la convierte en una alternativa prometedora.

**Figura 2** Bioensayo para remediación de agua residual porcina en UNIPAZ.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

**Figura 3** Observación microscópica en objetivo 40X y 100X de *Scenedesmus sp.*



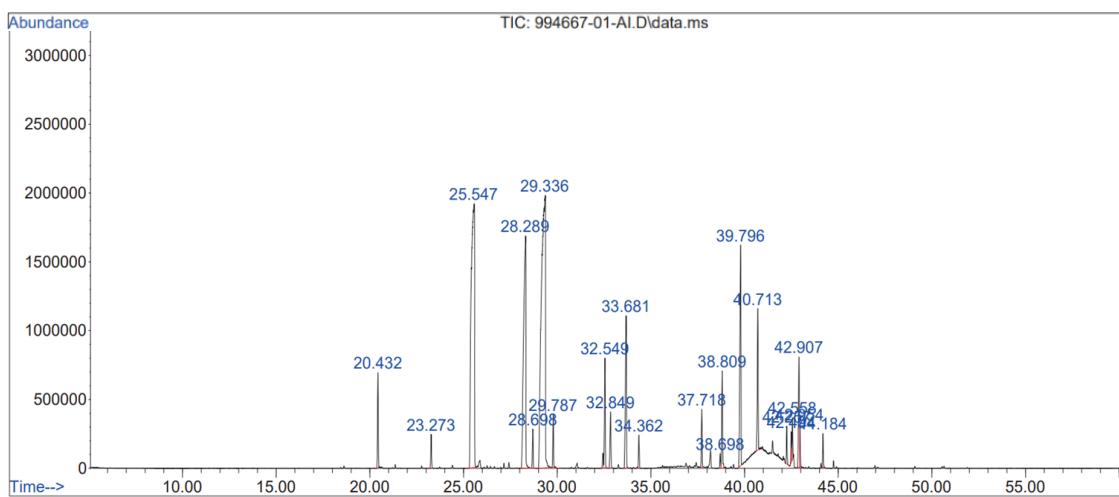
Fuente: Elaboración propia, 2025.

La extracción del aceite esencial de *Cymbopogon nardus* mostró una composición dominada por citronelal (23,7%), geraniol (30,2%) y citronelol (14,0%), resultados comparables con estudios previos (Figura 4). El aceite presentó actividad bioplaguicida contra el minador de los cítricos *Phyllocnistis citrella*, registrándose reducción del daño

Paralelamente, el aislamiento de *Scenedesmus sp.* en medios BBM y BG11 demostró que la región posee microalgas autóctonas con potencial para biorremediación. La caracterización morfológica mediante microscopía óptica (Figura 3) validó la pureza del cultivo y su capacidad de crecimiento en condiciones controladas. Este avance es relevante, pues permite establecer un banco de cepas con aplicación futura en cuerpos de agua contaminados, alineado con propuestas del CRIP (2019)

foliar con concentraciones superiores al 1,0% en un diseño completamente al azar. Las variaciones entre repeticiones parecen asociadas a condiciones climáticas, tal como reportan otros autores. Su principal aporte es ofrecer un control natural que disminuye el uso de pesticidas sintéticos, aunque su volatilidad puede reducir la persistencia en campo, lo que motiva estudiar formulaciones nanoemulsionadas.

**Figura 4** Cromatograma componentes aceite esencial de citronela



**Tabla 1** Comparación de las moléculas representativas de AE citronela según diferentes referencias en Colombia y resultados obtenidos en UNIPAZ.

Componente	Cantidad relativa %			
	UNIPAZ	U. Amazonas	U. Col. Mayor Cundinamarca	*OF P
Citronelal	<b>23,7</b>	6,1	5,91	12,4
Citronelol	<b>14,0</b>	26,0	8,12	29,0
Geraniol	<b>30,2</b>	14,0	16,13	28,8

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el componente energético, el biodigestor piloto validó la transformación de gallinaza y porquinaza en biogás, registrando reducción de humedad y carga orgánica (Tabla 2). Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Durán y Esposito (2022) sobre el papel de los biodigestores en mitigación de gases efecto invernadero y producción de

energía renovable. Pese al tiempo requerido para la estabilización del sustrato, la tecnología es funcional para unidades pecuarias de mediana escala.

**Tabla 2** porcentaje de humedad de gallinaza y porquinaza en la etapa productiva.

Parámetro	Muestra	
	Gallinaza	Porquinaza
Humedad Promedio (%)	28.8	68.5
Cenizas Promedio (%)	10.8	6.5

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Finalmente, la incorporación de peces comerciales como bioindicadores permitió detectar la presencia de metales pesados, confirmando la necesidad de monitoreo ambiental y proporcionando una línea base para estudios futuros.

En su conjunto, los resultados demuestran que el uso integrado de hongos, microalgas, aceites esenciales y biodigestores ofrece soluciones eficientes, de bajo costo y

escalables. La investigación evidencia fortaleza científica para la región y sienta bases para la transferencia tecnológica y la expansión de programas de biorremediación. Se recomienda profundizar en análisis post-tratamiento, desarrollar modelos predictivos y realizar ensayos comparativos con tecnologías electroquímicas. Estos avances posicionan al Magdalena Medio como referente en desarrollo de tecnologías limpias con potencial de réplica nacional.

## CONCLUSIÓN

Los resultados evidencian que la aplicación integrada de tecnologías limpias y biotecnológicas es una opción eficaz, sostenible y viable para la remediación de matrices ambientales afectadas en el Magdalena Medio. El hongo *Bjerkandera adusta* logró reducir significativamente hidrocarburos en suelos, mientras que *Chlorella* sp. y *Scenedesmus* sp. removieron metales y nutrientes en aguas residuales sin generar residuos tóxicos. El aceite esencial de *Cymbopogon nardus* mostró actividad bioplaguicida como alternativa natural a pesticidas químicos, y los biodigestores permitieron transformar residuos orgánicos en energía renovable. El proyecto aporta evidencia aplicada para futuros programas regionales de biorremediación. Se recomienda ampliar análisis post tratamiento, ejecutar ensayos a escala piloto y fortalecer la divulgación científica mediante publicaciones y eventos académicos que faciliten la transferencia tecnológica y la apropiación social del conocimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, L. (2017). Evaluación de impactos ambientales por actividades industriales en el Magdalena Medio colombiano. *Revista Colombiana de Ciencias Ambientales*, 12(2), 45-58.
- Becerra, J., & Castro, G. (2019). Actividad insecticida del aceite esencial de *Cymbopogon nardus* sobre plagas agrícolas. *Revista Colombiana de Química*, 48(1), 33-42. <https://doi.org/10.15446/rev.colquim.v48n1.123456>
- CRIP (Centro de Investigación Piscícola). (2019). *Caracterización de microalgas nativas para procesos de biorremediación en cuerpos de agua contaminados*. Informe técnico regional. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Das, B., & Chandran, P. (2011). Microbial degradation of petroleum hydrocarbons: An overview. *Biotechnology Research International*, 2011, Article 941810. <https://doi.org/10.4061/2011/941810>
- Durán, F., & Esposito, M. (2022). Producción de biogás a partir de gallinaza: evaluación energética y ambiental. *Energía y Ambiente*, 10(3), 15-27.
- Environmental Protection Agency – EPA. (2020). *Soil, wastewater and air sampling guidelines* (4th ed.). U.S. EPA Publishing.
- Quitiaquez, E., Herrera, J., & Torres, V. (2023). Efecto de variables climáticas sobre la eficacia de aceites esenciales en campo. *Agroinnovación Latinoamericana*, 5(1), 55-68. <https://doi.org/10.5678/agro.lat.2023.01.006>
- Yuvraj, S. (2022). Metal removal efficiency of *Chlorella* and *Scenedesmus* species in wastewater treatment. *Journal of Environmental Biotechnology*, 18(4), 112-120.

**TERCERA FASE PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL Y EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIADAI A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA DE RADIACIÓN UV-C: Bioencapsulación de *Arthrosphaera platensis* (*Espirulina*) PARA SU POTENCIAL USO EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL.**

Ana M. Salazar Beleño, Oscar O. Porras Atencia, Leidy C. Ortiz Araque; Marcela Duarte Muñoz, Janice Ballesteros, Gerson A. Vera Alzate, Sandra M. Montesino Rincón, Daniel A. Buitrago Ibáñez<sup>1</sup>, Andres G. Rueda Jaimes. Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.  
Escuela de ingeniería Agroindustrial.

## Resumen

Los cambios en la industria alimentaria, como la industrialización y la pérdida de nutrientes en los suelos, han impulsado el desarrollo de alimentos funcionales que promuevan la salud y el bienestar, en concordancia con el ODS 3 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este contexto, *Arthrosphaera platensis* (*Espirulina*) es una cianobacteria rica en proteínas, ácidos grasos esenciales y antioxidantes, reconocida por sus beneficios frente a enfermedades como la obesidad y la diabetes. Con el fin de mejorar su estabilidad y biodisponibilidad, la encapsulación con polímeros biocompatibles se presenta como una herramienta eficiente y segura. Esta investigación propone la encapsulación de spirulina mediante matrices poliméricas biocompatibles, técnica que potencia su valor funcional y su aplicación en alimentos. Como resultados, se obtuvo un rendimiento de biomasa seca de 0,90 g/L tras la estandarización del cultivo; las matrices generaron cápsulas de aproximadamente 1 mm utilizando 1% de alginato de sodio y 10% de cloruro de

calcio. Finalmente, las cápsulas fueron caracterizadas mediante microscopía SEM y análisis bromatológico, confirmando la relevancia de esta microalga como componente bioactivo por su alto contenido de proteínas y ácidos grasos.

**Palabras clave:** Alimentos, Agroindustria, Biotecnología, Bioencapsulación, Espirulina

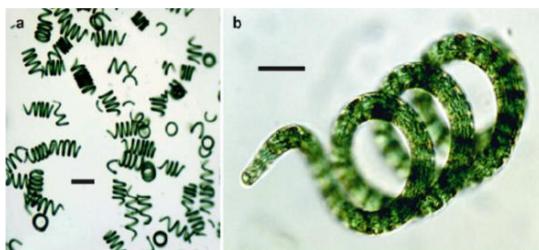
## INTRODUCCIÓN

La espirulina (*Arthrosphaera platensis*) es una microalga fotosintética que existe desde hace más de tres mil millones de años y ha sido ampliamente estudiada por su valor nutricional y funcional (Kulkarni, 2020; Kumar et al., 2022). Reconocida por la FAO como el suplemento alimenticio del siglo XXI, su biomasa contiene entre 60 y 70% de proteínas, además de vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales y compuestos antioxidantes. Gracias a esta composición, se han desarrollado diversos productos nutracéuticos y alimentos funcionales, incrementando el valor proteico y antioxidante de formulaciones



alimentarias (Donato et al., 2019; Agustín et al., 2019).

**Figura 1.** Morfología de *A. platensis*. Tomado de Sili, Torzillo & Vonshak, 2013.



La creciente demanda de fuentes alimentarias sostenibles impulsa la búsqueda de alternativas no convencionales que no compitan con cultivos tradicionales y que ofrezcan alto rendimiento y valor biológico. La espirulina representa una opción viable por su rápida tasa de crecimiento y su capacidad para desarrollarse en condiciones extremas. Adicionalmente, su incorporación al suelo ha mostrado beneficios sobre el crecimiento vegetal y la biodisponibilidad de nutrientes (Rady et al., 2023; Alghamdi, 2022). Sin embargo, la estabilidad y biodisponibilidad de sus compuestos activos pueden verse afectadas por factores ambientales durante el procesamiento de alimentos, lo que justifica el empleo de tecnologías de protección como la encapsulación. Esta técnica mejora la estabilidad, control de liberación y biodisponibilidad de ingredientes sensibles. Entre los materiales empleados, el alginato (polisacárido derivado de algas pardas) es ampliamente utilizado por ser

biocompatible, biodegradable y formar geles estables en medios ácidos, pero degradables en condiciones alcalinas, favoreciendo la liberación en el ambiente intestinal (Niizawa et al., 2019).

La bioencapsulación consiste en proteger un compuesto biológicamente activo mediante una matriz polimérica que preserve sus propiedades funcionales. Esta

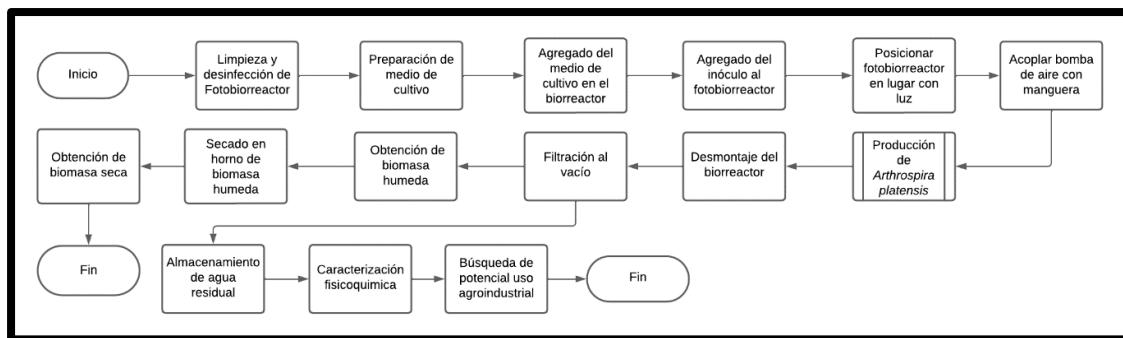
El presente estudio tiene como objetivo principal desarrollar un método de encapsulación para *Arthrospira platensis*, con el fin de optimizar su viabilidad y estabilidad, para su aplicación potencial como alternativa en la industria agroalimentaria. Se busca evaluar la estabilidad, protección y características físicas del encapsulado obtenido, mediante análisis fisicoquímicos y microscopía electrónica de barrido (SEM). Este trabajo pretende contribuir al aprovechamiento agroindustrial de la espirulina como fuente de compuestos funcionales para la formulación de alimentos de alto valor nutricional y potencial impacto en la seguridad alimentaria.

## METODOLOGÍA

### Obtención de *Arthrospira platensis* mediante cultivo aerobio en fotobioreactor

El procedimiento de desarrollo del cultivo de *A. platensis* se muestra en la figura 2.

**Figura 2.** Diagrama de proceso de obtención de *A. platensis*



Fuente: Elaboración propia, 2025.

### Preparación del medio de cultivo

En el caso del presente proyecto, se preparó un medio con una modificación del cultivo Zarrouk reportado por Medina *et. al.* (2022), escogido como el adecuado para su crecimiento; su formulación se registra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Formulación del medio Zarrouk para cultivo de *A. platensis*

Sales	Concentración (g/L)
NaCl	5
NaNO <sub>3</sub>	2
NaHCO <sub>3</sub>	16
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0,5
FeSO <sub>4</sub>	0,01
Mg SO <sub>4</sub>	0,2
CaCl <sub>2</sub>	0,04

### Inoculación de *A. platensis* y obtención de la biomasa

Obtenido el medio de cultivo, se tomó una alícuota de un medio de cultivo con inoculo ya crecido (aproximadamente un 10% en base a la cantidad de medio de cultivo producido) y se realizó el traspaso

de esta alícuota hacia el medio de cultivo nuevo. Ya ejecutado el paso anterior, se procedió a dejar el medio de cultivo en un lugar estratégico donde obtenga luz solar y con una temperatura ambiental por aproximadamente 8 días. Una vez generada la biomasa deseada pasados los 8 días, se cosecho la biomasa mediante el método de separación por filtración al vacío.

Obtenida la biomasa, se realizó un proceso de secado en un horno incubadora a una temperatura de 40°C durante aproximadamente 24 horas y se recolectó la biomasa seca para su posterior encapsulación.

**Figura 3.** Filtrado y secado de la biomasa a partir de *A. platensis*



Fuente: Elaboración propia, 2025.

## Método de gelificación iónica para encapsulación de *A. platensis*

El protocolo realizado se tomó en cuenta del estudio realizado por Rajmohan (2019) y Carrizales (2022). Se seleccionó la técnica de gelación iónica externa para la encapsulación de la microalga, se preparó una solución de alginato de sodio (1%). Una vez solubilizado el alginato en el agua, se agrega la cantidad de espirulina deseada para luego realizar un goteo con una pipeta Pasteur sobre una solución de CaCl<sub>2</sub> (10%) agitada a 250 rpm, las perlas obtenidas se endurecieran durante 5 minutos en la solución de CaCl<sub>2</sub> con la misma agitación. Finalmente, las partículas se filtraron y se lavaron dos veces con agua destilada para eliminar el CaCl<sub>2</sub> acoplado en el contorno de las perlas, luego se secaron durante 24 horas a 40 °C para eliminar el exceso de agua y obtener perlas de tamaño milimétrico.

### Caracterización fisicoquímica del encapsulado

#### *Microscopia Electrónica de Barrido (SEM)*

Las estructuras secas de la muestra de *Arthrospira platensis* fueron evaluadas por SEM, este análisis se realizó con un microscopio electrónico de barrido (VEGAJ TESCAN) utilizando una muestra en donde fue agregado por aspersión oro/paladio para su posterior observación.

#### *Perfil Nutricional del encapsulado*

El perfil nutricional fue determinado mediante análisis gravimétrico y por el método de cromatografía de gases basados

en normas internacionales tal como se muestra a continuación: Grasa (NTC 6240:2017), proteína (NTC ISO 8968-1:2021), fibra (AOAC 993.19), carbohidratos totales (Res. 810:2021).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Obtención de *Arthrospira platensis* mediante cultivo aerobio en fotobioreactor

Con el fin de determinar el rendimiento en la obtención de biomasa seca a partir del cultivo de *A. platensis*, se aplicó la siguiente ecuación:

(ec. 1)

$$\text{Rendimiento biomasa seca } \left( \frac{g}{L} \right) = \frac{\text{gramos biomasa seca (g)}}{\text{volumen efectivo del biorreactor (L)}}$$

De esa manera, el rendimiento de biomasa seca se registra en la tabla 2

**Tabla 2.** Rendimiento de biomasa seca en el cultivo de *A. platensis*

Parámetro	Cantidad
Gramos de biomasa seca	4,08 gramos
Volumen efectivo del biorreactor	4,5 L
Rendimiento biomasa seca	0,90 gr biomasa/L

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Entendiendo que el crecimiento microbiano depende de muchos factores, tanto bióticos como abióticos, es importante precisar que este trabajo tenía como finalidad la obtención de biomasa como tal, en otros estudios se hará énfasis en la optimización de los diferentes tipos de sustratos que podemos utilizar para el

crecimiento de la biomasa de *Arthrospira platensis* con fines industriales. Adjunto a esto, se debe entender que, en los pasos de filtración, existe una pérdida residual encontrada en el filtro de la membrana.

### Método de gelificación iónica para encapsulación de *A. platensis*

Para las diferentes encapsulaciones, se usaron concentraciones de la espirulina distinta para apreciar los cambios obtenidos en el color de la perla, es importante entender que la concentración de espirulina repercute de manera directa en el color, pero, no en el sabor, ya que al

estar encapsulada por la matriz de alginato de calcio impide que características organolépticas propias de la espirulina salgan a flote, generando que el producto en donde se agreguen no cambie esta característica.

El punto crítico está en el tamaño de la capsula, al momento de deshidratarlas, quedan con un diámetro de aproximadamente 1 mm, algo importante a destacar ya que pueden ser de fácil deglución, además de que, por su característica polimérica al masticarlas, tienen un comportamiento blando pero resistente.

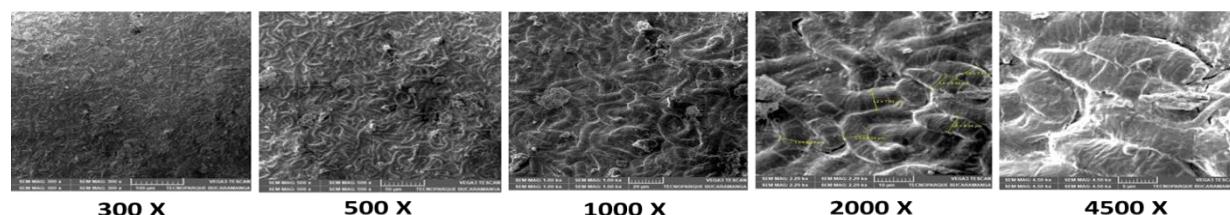
**Figura 4.** Cápsulas obtenidas en el método de gelificación iónica



### Caracterización fisicoquímica del encapsulado

En las imágenes obtenidas por el método de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM), se puede registrar la morfología y tamaño de *Arthrospira platensis*, en la cual se puede observar que, gracias a su deshidratación o secado, su estructura principal en forma de espirilo se ha perdido en alguna medida posiblemente porque la presencia del agua

intracelular genera una acción de turgencia, dándole a la cianobacteria esa estructura característica. También, encontramos que el ancho promedio de esta cianobacteria se encuentra de alrededor de 6 a 7 micras (6000 a 7000 nanómetros). Enfocandonos en lo anterior, se verifico si la composición fisicoquímica de la microalga se veía afectada en alguna manera por este cambio conformacional.



Para el caso del análisis nutricional, se confirma junto con un estudio generado por Medina en 2022, que las características fisicoquímicas de la microalga *Arthrospira platensis* no cambiaron. La justificación de lo anterior es dada porque, el alginato de calcio solo participa como un agente protector de manera extracelular, que, genera un efecto positivo en la microalga aumentando la conservación de sus propiedades, evitando la oxidación y generando un valor agregado en este bioinsumo. Expresando la importancia de los anteriores análisis, se puede confirmar el uso de esta microalga como componente bioactivo por su cantidad de proteína favoreciendo la producción de enzimas para procesos anabólicos y ácido oleico, ácido graso monoinsaturado que funciona como agente protector para cardiopatías. Entre los ácidos grasos también analizados se encontró el ácido esteárico y palmítico, utilizados como materia prima para la elaboración de productos cosméticos por su acción emulsificante y estabilizante de emulsiones.

**Tabla 3.** Contenido nutricional de las cápsulas de *A. platensis*

Parámetros	Unidad	Valor
Grasa	g/100 g	0,23
Proteína	g/100 g	7,20
Grasa saturada	g/100 g	0,17
Grasa monoinsaturada	g/100 g	0,04
Ácidos grasos trans	mg/100 g	20
Ac. Oléico	g/100 g	14,4
Ac. Esteárico	g/100 g	16,6
Ac. Palmítico	g/100 g	36
Humedad	g/100 g	27,40
Cenizas	g/100 g	27,40
Carbohidratos totales	g/100 g	25,16
Fibra total	g/100 g	16,28

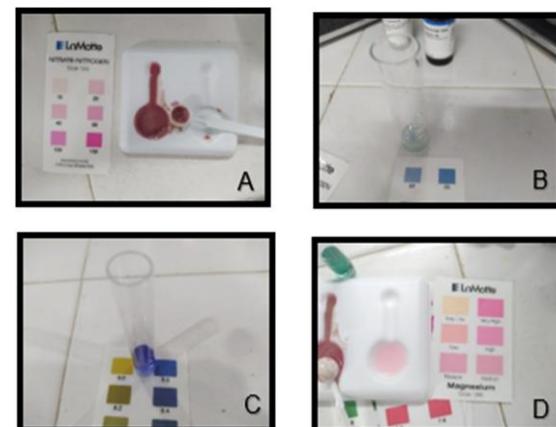
Entre los macronutrientes necesarios para la nutrición de las diferentes plantas o cultivos, el nitrógeno juega un papel fundamental en el crecimiento de estas, más específicamente en

las formas de nitrógeno y amonio (Diaz et al, S.F). Conociendo lo anterior, es importante tomar en cuenta que la molécula fácilmente permeable por la raíz sería el nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ).

Además de la importancia de este nutriente en el suelo, el generar bioprocesos circulares, sostenibles y sustentables desde la escala de laboratorio hace factible el escalamiento de bioprocesos entendiendo el impacto positivo que esto genera al medio ambiente.

Se realizaron entonces dos tipos de determinación de nitrógeno, entendiendo que la primera fue un análisis cualitativo para investigar de manera rápida la concentración de nitratos en la muestra de agua residual del bioproceso.

**Figura 5.** Análisis fisicoquímico de macro y microelementos del agua residual generada por la filtración de *Arthrospira platensis*. a) Determinación de nitratos. B) Determinación de fosforo. C) pH de la muestra. D) Determinación de magnesio.



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Como resultados del estudio, se obtuvo que la concentración de nitratos en la muestra es mayor a 200 ppm, junto con una concentración de fosforo de aproximadamente 10 ppm además de un pH de 9.6 y una concentración media de magnesio. Es importante tener en cuenta que estos macro y micronutrientes son esenciales para la vida en el suelo y para la

asimilación de estos por las plantas. Para entender los anteriores datos, tenemos que conocer que el medio de cultivo lleva sales de nitrato de sodio, la cual es usada por la cianobacteria para la elaboración de enzimas, proteínas y ADN, elementos esenciales para su crecimiento y supervivencia. En la transformación de este elemento para la creación de procesos anabólicos, se generan subproductos metabólicos como lo son nitratos y nitritos, por ende, al momento de realizar la prueba cualitativa con el test de LaMotte, la concentración encontrada en el agua residual del bioproceso se sale del rango, ya que la cantidad agregada de nitrato de sodio para el medio de cultivo es alrededor de 2 g/L. Para determinar de manera cuantitativa el nitrógeno encontrado en agua, se desarrolló el método de determinación de nitrógeno total por el método Kjeldahl.

**Figura 6.** Determinación de nitrógeno por método Kjeldahl



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para conocer la concentración encontrada en la muestra, se debió realizar la siguiente ecuación.

$$\%N = \frac{[Vm - Vb] * F * C * f * M(N)}{m * 1000} * 100$$

(ec. 2)

Donde:

**%N:** Contenido porcentual de nitrógeno total

**Vm:** Volumen (mL) del HCl consumido en la muestra

**Vb:** Volumen (mL) del HCl consumido en el blanco (reactivos)

**F:** Factor de reacción molar HCl (1), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2)

**C:** Concentración titulante (mol/L)

**f:** Factor titulante

**M(N):** Peso molecular del nitrógeno (14,007 g/mol)

**m:** Peso muestra en gramos (g)

**1000:** Factor de conversión mL a L

Realizando el cambio de los datos con los datos obtenidos, la ecuación quedaría de la siguiente manera:

$$\%N = \frac{[30 - 0.1] * 1 * 0.1 * 14,007}{5 * 1000} * 100 = 0.83\%$$

En los resultados obtenidos, se ha demostrado que la muestra obtenida un 0.83% de nitrógeno, algo que se puede afianzar con la prueba cualitativa de LaMotte, que confirmaba una alta cantidad de ppm de nitratos en la muestra.

## CONCLUSIÓN

La aplicación de la técnica de gelificación iónica con matrices de alginato de sodio y cloruro de calcio permitió obtener microcápsulas estables de *Arthrosphaera platensis*, conservando sus propiedades fisicoquímicas y estructurales. Esto demuestra la viabilidad del método como una alternativa eficiente para proteger biomoléculas sensibles y prolongar su estabilidad durante el procesamiento agroindustrial.

Los análisis fisicoquímicos evidenciaron que el proceso de encapsulación no altera significativamente la composición de la espirulina, manteniendo su alto contenido proteico y de ácidos grasos esenciales. Estos resultados confirman su potencial como ingrediente funcional y bioactivo en el desarrollo de alimentos con valor agregado y beneficios para la salud.

La bioencapsulación de *Arthrospira platensis* representa una estrategia tecnológica con alto potencial de aplicación en el sector agroindustrial, al contribuir a la formulación de productos nutracéuticos sostenibles y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria, resaltando su potencial para futuros estudios en la tecnología de alimentos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alghamdi, S. A., Alharby, H. F., Abdelfattah, M. A., Mohamed, I. A., Hakeem, K. R., Rady, M. M., & Shaaban, A. (2023). Spirulina platensis-inoculated humified compost boosts rhizosphere soil hydro-physico-chemical properties and *Atriplex nummularia* forage yield and quality in an arid saline calcareous soil. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 23(2), 2215-2236.
- Díaz, P., Gonnet, S., Irisarri, P., Milnitsky, F., & Monza, J. (s. f.). Consideraciones sobre el metabolismo de nitrógeno en plantas. <https://www.exa.unne.edu.ar/biología/fisiología.vegetal/Consideraciones%20sobre%20el%20metabolismo%20del%20nitrógeno%20en%20plantas.pdf>
- Donato, N. R., de Melo Queiroz, A. J., Feitosa, R. M., de Figueirêdo, R. M. F., dos Santos Moreira, I., & de Lima, J. F. (2019). Production of cookies enriched with *Spirulina platensis* biomass. *Agricultural Engineering*, 7(4).
- Kulkarni, S. A. C. H. I. N., & Chavan, D. E. E. P. A. L. I. (2020). Nutritional and therapeutic evaluation of *Spirulina platensis*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 86-90.
- Kumar, A., Ramamoorthy, D., Verma, D. K., Kumar, A., Kumar, N., Kanak, K. R., & Mohan, K. (2022). Antioxidant and phytonutrient activities of *Spirulina platensis*. *Energy Nexus*, 6, 100070.
- Medina, D. (2022). Determinación de la influencia de luz ultravioleta en la tasa de crecimiento y componentes bioactivos de la microalga *Arthrospira platensis* [Trabajo de Grado inédito]. Institución Universitaria de la Paz.
- Niiawa, I., Espinaco, B. Y., Zorrilla, S. E., & Sihufe, G. A. (2019). Natural astaxanthin encapsulation: Use of response surface methodology for the design of alginate beads. *International journal of biological macromolecules*, 121, 601-608.
- Rady, M. M., Elrys, A. S., Selem, E., Mohsen, A. A., Arnaout, S. M., El-Sappah, A. H., ... & Desoky, E. S. M. (2023). Spirulina platensis extract improves the production and defenses of the common bean grown in a heavy metals-contaminated saline soil. *Journal of Environmental Sciences*, 129, 240-257.
- Rajmohan, D., & Bellmer, D. (2019). Characterization of Spirulina-alginate beads formed using ionic gelation. *International journal of food science*, 2019.
- Sili, C. & Torzillo, Giuseppe & Vonshak, Avigad. (2013). *Arthrospira (Spirulina). Ecology of Cyanobacteria II: Their Diversity in Space and Time*. 677-705. 10.1007/978-94-007-3855-3\_25.

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE MEMBRANAS DE MICROFILTRACIÓN LOW COST MEDIANTE MANUFACTURA ADITIVA:  
ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL DISEÑO DE LA MEMBRANAS DE MICROFILTRACIÓN EN LA REMOCIÓN DE SÓLIDOS SUSPENDIDOS - FASE II**

Nohemy Gómez<sup>1</sup>, Karen Mateus<sup>1</sup>, Carlos Vásquez<sup>1</sup>, Angélica Cervantes<sup>2</sup>, Edwing Velasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Reingeniería, Innovación y Productividad, GREIP, <sup>2</sup>Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI.

Escuela de ingeniería de Producción, Instituto Universitario de la Paz.

### **Resumen**

El proyecto Desarrollo de un sistema de producción de membranas de microfiltración low cost mediante manufactura aditiva: análisis de la influencia del diseño de las membranas de microfiltración en la remoción de sólidos suspendidos – Fase II se fundamenta en estudios que demuestran la relación entre la geometría de los canales, la tortuosidad y los parámetros de fabricación con la eficiencia de filtración. El objetivo fue evaluar la influencia del diseño geométrico y las condiciones de impresión en la remoción de partículas suspendidas y en el comportamiento hidráulico de los espaciadores. Se elaboraron mediante modelado por deposición fundida (Fused Deposition Modeling, FDM) utilizando ácido poliláctico (Polylactic Acid, PLA), variando geometrías de poro, diámetros y longitudes. El sistema Microfiltration Membranes Testing (M2Test) permitió controlar presión y caudal, mientras que la eficiencia de remoción se determinó gravimétricamente filtrando cien mililitros de agua, secando las muestras antes y después del paso por la membrana y comparando sus masas. Los resultados

mostraron que mayores longitudes y geometrías triangulares incrementan la remoción, con un aumento proporcional de la pérdida de carga. Se concluye que la manufactura aditiva posibilita diseñar membranas funcionales, sostenibles y de bajo costo para procesos de tratamiento de agua.

**Palabras clave:** Ácido poliláctico; eficiencia de filtración; manufactura aditiva; microfiltración; modelado por deposición fundida; parámetros de diseño; tratamiento de agua.

### **INTRODUCCIÓN**

La microfiltración es una operación unitaria de separación por membranas que permite remover sólidos suspendidos y microorganismos del agua mediante una barrera física cuya eficiencia depende de la estructura porosa, el tamaño y la distribución de los poros, así como de las condiciones de flujo y presión. Su aplicación en el tratamiento de aguas residuales y en la potabilización se ha

consolidado como una alternativa sostenible frente a procesos convencionales de coagulación o filtración granular, por su capacidad de generar efluentes con baja turbidez y su adaptabilidad a sistemas modulares (Li et al., 2017). En este contexto, el diseño geométrico y la morfología de las membranas influyen directamente en la caída de presión, la permeabilidad y la propensión a la incrustación, lo que ha impulsado investigaciones orientadas a optimizar su desempeño mediante materiales poliméricos biodegradables y técnicas de fabricación avanzadas (Lee et al., 2016).

La manufactura aditiva, especialmente el modelado por deposición fundida (Fused Deposition Modeling, FDM), ofrece una ruta viable para la creación de membranas personalizadas, controlando parámetros como la altura de capa, el porcentaje de relleno, la orientación de las trayectorias de impresión y la temperatura de extrusión. Estas variables determinan la precisión dimensional, la porosidad efectiva y la resistencia mecánica del material (Ligon et al., 2017). El ácido poliláctico (Polylactic Acid, PLA), al ser un polímero biodegradable con adecuada procesabilidad térmica, se ha consolidado como un material de referencia para fabricar componentes funcionales de microfiltración de bajo costo y con bajo impacto ambiental (Voon et al., 2021).

Pese a los avances, persisten desafíos en la correlación entre diseño geométrico y eficiencia hidráulica. Factores como la longitud de flujo, la forma del poro y el desfase entre capas determinan el

comportamiento del fluido dentro de la membrana, afectando el porcentaje de remoción de partículas y la caída de presión (Knops et al., 1992). De ahí surge la necesidad de desarrollar y validar prototipos experimentales que integren control geométrico, instrumentación hidráulica y métodos gravimétricos de evaluación. Este proyecto se enmarca en ese propósito, buscando establecer la relación entre las variables de diseño e impresión y la eficiencia de remoción, mediante la fabricación de espaciadores poliméricos producidos por Fused Deposition Modeling y su evaluación en un banco experimental de microfiltración, con el fin de proponer diseños reproducibles y sostenibles aplicables a contextos de tratamiento de agua de bajo costo.

## METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en los laboratorios de materiales y manufactura aditiva del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ), aplicando un Diseño Compuesto Central Rotacional (Central Composite Design, CCD) con el fin de evaluar los efectos individuales, combinados y cuadráticos de las variables geométricas e impresas sobre la eficiencia hidráulica y la remoción de partículas suspendidas. Las variables independientes fueron la altura del poro, la longitud del espaciador y el desfase interlaminar, cada una con tres niveles codificados (-1, 0, +1), configurando una matriz experimental que condujo a la fabricación de nueve prototipos de espaciadores o membranas de microfiltración.

Los espaciadores se fabricaron mediante modelado por deposición fundida (Fused Deposition Modeling, FDM) utilizando ácido poliláctico (Polylactic Acid, PLA) como material biodegradable. Los modelos tridimensionales se diseñaron en SolidWorks 2023 y se procesaron en Simplify3D, ajustando parámetros de impresión como velocidad, temperatura del extrusor, altura de capa y porcentaje de relleno.

Las pruebas experimentales se realizaron en el banco Microfiltration Membranes Testing (M2Test), diseñado y construido por el investigador principal y su equipo de coinvestigadores como uno de los resultados del proyecto. Se utilizó agua contaminada sintéticamente con óxido de manganeso ( $MnO_2$ ) con partículas menores a 63 micrómetros, empleada como contaminante modelo por su estabilidad, coloración visible y comportamiento reproducible en suspensión. Durante toda la ejecución de los ensayos, la solución fue sometida a agitación continua mediante un agitador de varilla analógico, lo que garantizó la homogeneidad de la mezcla antes y durante el proceso de filtración. Cada ensayo consistió en hacer pasar 100 mililitros de la solución a través de la membrana instalada en una cavidad diseñada para su montaje, registrando la presión inicial y final.

El porcentaje de remoción se determinó gravimétricamente, a partir de la diferencia de masa seca antes y después de la filtración, mientras que la caída de presión se calculó con base en los registros obtenidos por los sensores del sistema. Los

datos fueron analizados en IBM SPSS Statistics (versión 29) aplicando análisis de varianza (ANOVA) y modelado de superficie de respuesta (Response Surface Methodology, RSM) con un nivel de significancia del 5 %, identificando las variables con mayor influencia sobre la eficiencia del sistema y la capacidad de retención de partículas.

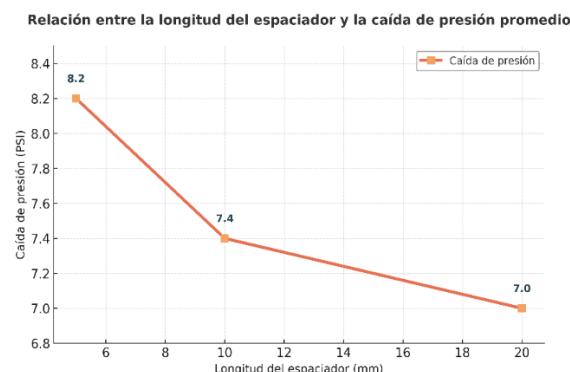
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ensayos realizados sobre los nueve prototipos de espaciadores de microfiltración fabricados en ácido poliláctico (Polylactic Acid, PLA) permitieron establecer relaciones cuantitativas entre la configuración geométrica, las condiciones hidráulicas y la eficiencia de separación de sólidos suspendidos. Con agua contaminada sintéticamente con óxido de manganeso y agitación constante durante todo el ensayo, la eficiencia de remoción se mantuvo entre 77 % y 86 % para longitudes de espaciador de 20, 10 y 5 mm, respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativas atribuibles a la longitud, aunque sí con efecto apreciable sobre la caída de presión y el tiempo de operación. Este comportamiento sugiere que el campo de velocidades interno y la tortuosidad del canal influyen más que la longitud efectiva, en concordancia con lo reportado por Li et al. (2017) y Lee y Kim (2016), quienes evidencian que la resistencia hidráulica crece con la longitud de filtración y la obstrucción parcial de poros.

La Figura 1 presenta la relación entre la longitud del espaciador y la caída de

presión promedio registrada en los ensayos con óxido de manganeso. Se observó que las configuraciones de menor longitud (5 mm) generaron pérdidas de carga más elevadas, atribuibles a una compactación local de partículas en el canal de flujo y a una menor área efectiva de paso. Este comportamiento es coherente con lo descrito para régimenes cercanos al flujo laminar, donde la acumulación parcial de partículas aumenta la resistencia hidráulica y genera gradientes de presión no lineales (Lee y Kim, 2016).

Figura 1. Relación entre longitud de espaciador vs caída de presión.

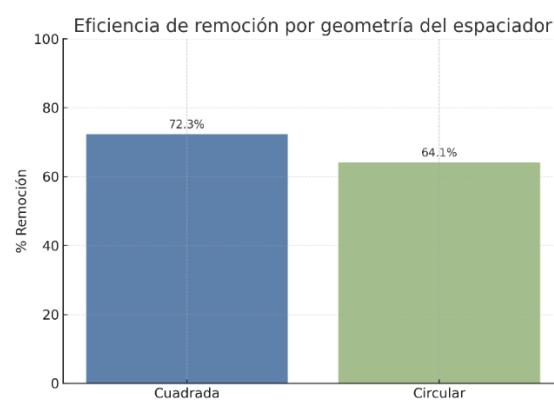


Fuente: Datos experimentales M2Test; elaboración propia.

En la Figura 2 se muestra la eficiencia de remoción obtenida para las geometrías circular y cuadrada de los espaciadores, evidenciándose que las configuraciones cuadradas alcanzaron valores promedio de 72.3 %, superiores a los 64.1 % de las circulares. Esto confirma que las trayectorias angulares incrementan la probabilidad de colisión partícula-pared y favorecen la deposición controlada, reduciendo las corrientes preferenciales.

Tales resultados concuerdan con Voon et al. (2021), quienes demostraron que los canales tridimensionales con bordes definidos mejoran la uniformidad del flujo. El análisis de varianza (ANOVA) realizado en IBM SPSS Statistics 29 indicó un efecto significativo ( $p < 0.05$ ) de la geometría sobre la eficiencia, mientras que la longitud no presentó diferencias estadísticamente relevantes ( $p > 0.05$ ), lo que refuerza que la morfología interna es el factor dominante (Knops et al., 1992).

Figura 2. Porcentaje de remoción vs geometría del poro

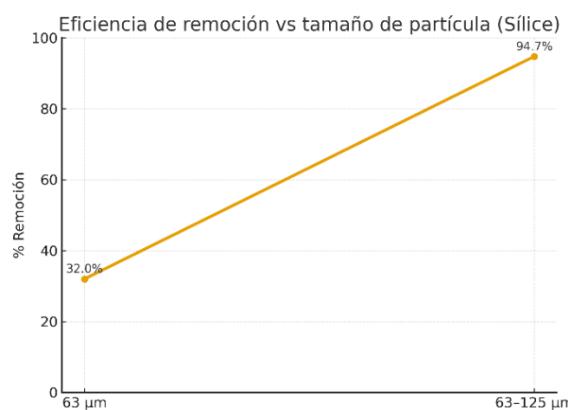


Fuente: Datos experimentales M2Test; elaboración propia

Adicionalmente, se evaluó la influencia del tamaño de partícula empleando sílice como contaminante de referencia. Los resultados, resumidos en la Tabla 1, mostraron que la remoción aumentó desde 32 % para partículas menores de 63  $\mu\text{m}$  hasta 94.7 % para fracciones de 63–125  $\mu\text{m}$ . La Figura 3 ilustra esta tendencia, en la cual se observa que la eficiencia crece con el diámetro medio de partícula, validando la predominancia del mecanismo de exclusión por tamaño cuando el flujo se mantiene homogéneo gracias a la agitación continua. Este

comportamiento coincide con los rangos de eficiencia (70–90 %) reportados para membranas poliméricas fabricadas por deposición fundida (Ligon et al., 2017).

Figura 3. Porcentaje de remoción de partículas Vs tamaño de partícula.



Fuente: Fuente: Datos experimentales institucionales M2Test; elaboración propia.

El banco Microfiltration Membranes Testing (M2Test) permitió obtener registros confiables y repetibles de presión y caudal, gracias a la instrumentación desarrollada en el proyecto. La agitación continua garantizó la homogeneidad de la suspensión, minimizando la sedimentación de partículas durante la filtración. Como limitación experimental, se identificó la ausencia de control térmico, que podría introducir pequeñas variaciones en la viscosidad del fluido y afectar marginalmente el régimen de flujo.

En conjunto, los resultados evidencian que la geometría del poro es el factor de mayor influencia sobre la eficiencia de remoción con óxido de manganeso, mientras que el tamaño de partícula determina la eficiencia global del sistema. La longitud del espaciador impacta principalmente la hidráulica, modificando la caída de

presión y el tiempo de operación más que la eficiencia de filtrado. La contribución principal de este estudio radica en demostrar experimentalmente que la manufactura aditiva permite controlar la arquitectura interna de los espaciadores para optimizar su desempeño, constituyendo una alternativa sostenible y reproducible para la microfiltración de aguas contaminadas. Se recomienda, como continuidad, la aplicación de tratamientos superficiales antiincrustantes, la exploración de porosidades graduales y la validación frente a contaminantes biológicos, conforme a metodologías de superficie de respuesta para optimización multivariante.

## CONCLUSIÓN

El proyecto demostró la viabilidad técnica y económica de fabricar espaciadores de microfiltración mediante manufactura aditiva, logrando control geométrico preciso y desempeño hidráulico reproducible. Los resultados evidenciaron que la eficiencia de remoción de sólidos suspendidos depende de la morfología del poro y del tamaño de partícula, mientras que la longitud del espaciador influye principalmente en la pérdida de carga del sistema. El banco M2Test validó su funcionalidad para el registro de presión y caudal, consolidándose como herramienta experimental confiable.

El proyecto fortaleció la investigación en la Escuela de Ingeniería de Producción, generando 15 trabajos de grado y proyectando nuevas líneas de estudio. Actualmente, tres investigaciones en curso (2025-B) abordan la caracterización mecánica y morfológica de los espaciadores y el mejoramiento del banco

M2Test. Además, se derivó un nuevo proyecto titulado “Producción circular de filamentos de plástico reciclado para manufactura aditiva de membranas de microfiltración”, que amplía el enfoque hacia la sostenibilidad y la economía circular.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Espera Jr, A. H., Dizon, J. R. C., Chen, Q., & Advincula, R. C. (2019). 3D-printing and advanced manufacturing for electronics. *Progress in Additive Manufacturing*, 4(3), 245–267.
- Hakami, M. W., Alkhudhiri, A., Al-Batty, S., Zacharof, M. P., Maddy, J., & Hilal, N. (2020). Ceramic microfiltration membranes in wastewater treatment: filtration behavior, fouling and prevention. *Membranes*, 10(9), 248.
- Knops, F. N. M., Futselaar, H., & Racz, I. G. (1992). The transversal flow microfiltration module: Theory, design, realization and experiments. *Journal of Membrane Science*, 73(2–3), 153–161.
- Lee, J. Y., Tan, W. S., An, J., Chua, C. K., Tang, C. Y., Fane, A. G., & Chong, T. H. (2016). The potential to enhance membrane module design with 3D printing technology. *Journal of Membrane Science*, 499, 480–490.
- Li, Q., Kucukkoc, I., & Zhang, D. Z. (2017). Production planning in additive manufacturing and 3D printing. *Computers & Operations Research*, 83, 157–172.
- Ligon, S. C., Liska, R., Stampfl, J., Gurr, M., & Mülhaupt, R. (2017). Polymers for 3D printing and customized additive manufacturing. *Chemical Reviews*, 117(15), 10212–10290.
- Montgomery, D. C. (2020). Design and analysis of experiments (10th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Ng, V. H., Koo, C. H., Chong, W. C., & Tey, J. Y. (2021). Progress of 3D printed feed spacers for membrane filtration. *Materials Today: Proceedings*, 46, 2070–2077.
- Polyakov, Y. S., Maksimov, E. D., & Polyakov, V. S. (1999). On the design of microfilters. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*, 33(1), 64–71.
- Tijing, L. D., Dizon, J. R. C., Ibrahim, I., Nisay, A. R. N., Shon, H. K., & Advincula, R. C. (2020). 3D printing for membrane separation, desalination and water treatment. *Applied Materials Today*, 18, 100486.
- Warkiani, M. E., Tay, A. K. P., Guan, G., & Han, J. (2015). Membrane-less microfiltration using inertial microfluidics. *Scientific Reports*, 5(1), 11018.

**APROVECHAMIENTO PRODUCTIVO DEL CAUCHO NATURAL *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg PARA EL FORTALECIMIENTO DE APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA LUCÍA**

Rafael Calderón Silva, Nadim A. Cruz Tang, Verónica Coronado Aleans, Leidy A. Carreño Castaño, Oswaldo Ríos Carrascal, Silvio F. Daza Rosales, José R. Arrieta Vergara, Juan G. Jaramillo Arango. Grupo de Investigación en cultivos tropicales - INYUBA. Escuela de Ingeniería Agronómica.

**Resumen**

Este estudio evaluó el efecto de diferentes concentraciones del estimulante Rubvitex® y del tiempo de maduración del coágulo sobre la productividad y calidad del látex del clon FX3864 de *Hevea brasiliensis* en el Centro de Investigación Santa Lucía (UNIPAZ). La investigación se desarrolló en dos fases. En la primera, se aplicó un diseño de bloques completos al azar con cinco concentraciones del estimulante (0–100%) bajo un sistema de sangría 1/2S ascendente y frecuencia d/4, determinando el contenido de sólidos totales y el rendimiento en masa húmeda. En la segunda fase, se estudió la dinámica de secado durante 30 días mediante análisis de contenido de caucho seco y modelamiento logístico del comportamiento de pérdida de agua. Los resultados mostraron que el tratamiento testigo registró el mayor contenido de sólidos totales, mientras que la mayor producción se obtuvo con el estimulante al 25%. El secado presentó su mayor velocidad alrededor del día 13, y tiempos superiores a 20 días permitieron alcanzar contenidos de caucho seco por encima del 75%. Se identificó un remanente de agua cercano al 20% bajo condiciones locales.

Estos hallazgos aportan criterios técnicos para mejorar la estimulación, la sangría y la maduración del coágulo en sistemas productivos del Magdalena Medio.

**Palabras clave:** *Hevea brasiliensis*, Contenido de caucho seco, Estimulación del panel de sangría, Modelamiento del secado

**INTRODUCCIÓN**

El caucho natural está constituido principalmente por un polímero del isopreno (cis-1,4-poliisopreno), con propiedades que han resultado útiles a la humanidad (Vaysse et al., 2012). Históricamente, los pueblos de América Central han utilizado el caucho para la elaboración de herramientas e instrumentos ceremoniales (Stokstad, 1999). La especie *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss) Müll. Arg. es la principal productora de caucho natural a nivel mundial (Basto, 2019). Para el 2021, en Colombia el área de producción fue de 60.000ha (MinAgricultura, 2021), con producción de 12.000t, siendo Meta y Santander los principales departamentos productores (Confederación Cauchera Colombiana, 2022). El contenido de materia seca afecta considerablemente el valor comercial del coágulo, por esto, es

una medida de la calidad del caucho (Cáceres-Sandoval & Gauthier-Maradei, 2013). En ese contexto, diversos productos se han usado para evitar el cierre de los vasos laticíferos y promover la salida del látex, sin embargo, no hay claridad respecto al efecto del estimulante Rubvitex® sobre la cantidad y calidad del caucho producido para el clon FX3864. Además, la dinámica del secado no está bien estudiada en escenarios reales. El seguimiento de la maduración se ha realizado bajo condiciones controladas de laboratorio (Noinart, 2022), por lo que no hay claridad del comportamiento de coágulos expuestos a condiciones ambientales reales típicas del Magdalena Medio. Debido a lo anterior, se determinó la concentración de estimulante que maximiza la producción de los coágulos mediante modelamiento matemático, así como los rangos de tiempos de maduración adecuados que optimizan la calidad del coágulo.

## METODOLOGÍA

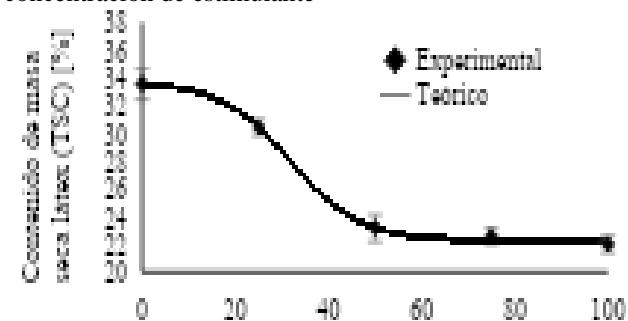
Esta investigación fue segregada en dos fases. En la primera fase se siguió un diseño por bloques completo al azar; se llevó a cabo en el cultivo de caucho, clon FX3864, del Centro de Investigación Santa Lucía. Se evaluaron los tratamientos con cuatro repeticiones por unidad experimental, la cual se definió en diez árboles, para un total de 240 árboles. El sistema de sangría consistió en media espiral 1/2S ascendente, efectuados en siete meses del año (4m/12), bajo una frecuencia de sangría de cuatro días (d/4). Durante 120 días se realizó la estimulación de los paneles de sangría con soluciones de

Rubvitex® en agua al 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de concentración. Se recolectaron muestras 48h después de la aplicación del estimulante. Se determinó el contenido de materia seca según protocolos expuestos por ASTM, (2020). En la segunda fase, se tomaron muestras de coágulos con tiempos de maduración de 0, 10, 15, 20 y 30 días después del rayado. Se determinaron volumen y masa de los coágulos secos. La materia seca se determinó por termogravimetría a través del contenido de caucho seco (DRC). Para modelizar el secado, a través del método del gradiente no lineal se ajustó una función logística al comportamiento del contenido de agua en función del tiempo de maduración y se determinó la velocidad de secado a partir de las ecuaciones expuestas por Treybal (1997).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la primera fase, se ajustó un modelo logístico a través del método del gradiente no lineal ( $R^2=0.97$ ), alcanzando un error cuadrático medio (RMSE) de 0.17 %, se determinaron valores para las constantes del modelo  $a_1$ ,  $m_1$ ,  $n_1$  y  $k_1$  de 22.3, 0.134, 107.0 y 70.6, respectivamente, esto puede verse en la figura 1.

Figura 1. masa seca como función de la concentración de estimulante



Fuente: Elaboración propia, 2025.



Se encontró que el testigo ( $C = 0\% v$ ) obtuvo 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, lo cual coincide con lo encontrado por Cáceres-Sandoval & Gauthier-Maradei (2013).

Esto muestra que, la aplicación del estimulante afecta la calidad del látex. De manera independiente, el rendimiento en masa húmeda mostró un comportamiento polinómico como se muestra en la figura 2. Como puede observarse, el rendimiento puede ser descrito como una función polinómica de tercer grado, con un ajuste significativo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Society for Testing and Materials. (2020). ASTM D1076, Standard specification for rubber concentrate, ammonia preserved, creamed and centrifuged Natural Latex. Philadelphia, United States of America.
- Basto, M. (2019). Zonas de vida en el departamento del Caquetá, Colombia, basado en los escenarios de emisión de cambio climático para el periodo 2011-2100 y estrategias educativas de adaptación para el manejo de las plantaciones de *Hevea brasiliensis*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=287714>
- Cáceres Sandoval, A. P., & Gauthier-Maradei, P. (2013). Análisis termogravimétrico como un nuevo método para la determinación de contenido de sólidos totales (CST) y caucho seco (CCS) del látex natural. Revista ION, 25(2).
- Recuperado a partir de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revista/article/view/3040>
- Confederación Cauchera Colombia. (2022). Infografía Censo Nacional 2015. <https://www.confederacioncauchera.com/estadisticas2>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria & Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2021). Boletín Estadístico Forestal. [https://fedemaderas.org.co/wpcontent/uploads/2021/11/BOLETIN\\_FORESTAL\\_SEPTIEMBRE\\_WEB1.pdf](https://fedemaderas.org.co/wpcontent/uploads/2021/11/BOLETIN_FORESTAL_SEPTIEMBRE_WEB1.pdf)
- Noinart, J., Bonfils, F., Musigamart, N., Sainte-Beuve, J., Flori, A., Liengprayoon, S., Rattanaporn, K., Granet, F. & Vaysse, L. (2022). Post-harvest maturation of *Hevea brasiliensis* latex coagula: Ranking of the key drivers of the mesostructure and physical properties of natural rubber. Journal of Rubber Research, 25(1), 5-18. <https://doi.org/10.1007/s42464-022-00146-7>
- Stokstad, E. (1999). How Aztecs Played Their Rubber Matches. Science, 284, 1898 - 1899. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.284.5422.1898B>.
- Treybal Robert (1997). Transferencia de masa 2da Edición. Universidad de Rhode Island. Editorial Mc-Graw Hill. New York.
- Vaysse, L., Bonfils, F., Sainte-Beuve, J., & Cartault, M. (2012). Natural Rubber. Polymer Science: A Comprehensive Reference, 281–293. doi:10.1016/b978-0-444-53349-4.00267-3

**DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD EN  
LAS ASOCIACIONES RURALES AGROPECUARIAS MEDIANTE LOS  
FACTORES SOCIALES, ECONÓMICOS, Y AMBIENTALES EN LA ZONA DEL  
MAGDALENA MEDIO BOLIVARENSE. FASE 3.**

Pacheco Valderrama Mónica María, Paz Diaz Héctor Julio, Aparicio Martha Patricia, Aguirre Dura Cesar, Agudelo Beltrán Astrid Yeritza , Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI. Dirección de Investigación y Proyección Social , Instituto Universitario de la Paz.

## Resumen

El proyecto se desarrolló en el Sur de Bolívar, una región caracterizada por limitaciones estructurales en información, infraestructura y presencia institucional. A partir de esta realidad, se abordó el sector agropecuario como un eje estratégico para el fortalecimiento socioeconómico y como una alternativa de mitigación frente a las problemáticas históricas del territorio (Agyeman et al., 2003). El estudio se centró en productores agropecuarios, con énfasis en asociaciones cacaoteras y comunidades ubicadas en zonas cenagosas, a fin de comprender sus dinámicas sociales, económicas, ambientales y de gobernanza (Folch, I. 2019). Para ello, se realizó un diagnóstico participativo que permitió identificar, describir y analizar las principales necesidades, capacidades y oportunidades de mejora de las asociaciones rurales. Se trabajó en cuatro municipios: Cantagallo, San Pablo, Santa Rosa del Sur y Simití, donde se identificaron las organizaciones agropecuarias activas, su trayectoria, actividades productivas y condiciones de operación. Mediante talleres comunitarios lluvia de ideas, cartografía social, matrices de priorización, diagramas de Venn,

transectos y encuestas se reconocieron problemáticas como baja asociatividad, deficiencias en infraestructura vial, limitada tecnificación, degradación ambiental, minería ilegal y ausencia estatal. Con base en el diagnóstico, el proyecto avanzó en la formulación de alternativas de sostenibilidad y de transición energética para el uso eficiente de recursos locales. Entre los aportes más relevantes se incluye la caracterización fisicoquímica de residuos biomásicos disponibles en las cadenas productivas (raquis de palma y cáscara de cacao), con el fin de evaluar su potencial para la elaboración de biocombustibles sólidos. Estos análisis permitieron establecer lineamientos para el diseño de bloques combustibles a partir de biomasa residual, como estrategia de aprovechamiento sostenible y reducción de residuos (Redman, C. L. 2014).

**Palabras clave:** Sostenibilidad rural, Asociaciones agropecuarias, Diagnóstico participativo, Biomasa agroindustrial.

## INTRODUCCIÓN

El territorio del Sur de Bolívar, caracterizado por una compleja dinámica social e histórica, presenta una limitada disponibilidad de información que permite comprender sus capacidades productivas y orientar estrategias de desarrollo sostenible. En este contexto, el sector agropecuario se consolida como un eje fundamental para el crecimiento socioeconómico y una alternativa viable para la mitigación de problemáticas asociadas a la ruralidad. Con el propósito de fortalecer este sector, el proyecto desarrolló un diagnóstico participativo en asociaciones agropecuarias de Cantagallo, San Pablo, Santa Rosa del Sur y Simití, con énfasis en comunidades productoras de cacao y pesca artesanal. A través de herramientas como cartografía social, lluvia de ideas, matrices de priorización, flujogramas y análisis de actores, fue posible identificar las principales necesidades, limitantes y oportunidades de las comunidades, así como sus condiciones sociales, ambientales, económicas e institucionales.

## METODOLOGÍA

La metodología implementada en el proyecto se desarrolló mediante un enfoque mixto que integró técnicas cualitativas, cuantitativas y participativas, con el fin de comprender de manera integral las dinámicas productivas, sociales, económicas y ambientales de las asociaciones agropecuarias del Sur de Bolívar. En primera instancia, se realizó una fase de planeación y revisión documental que permitió recopilar información secundaria sobre el territorio,

sus condiciones socioproductivas, la estructura del sector agropecuario y los antecedentes institucionales disponibles. Esta revisión sirvió de base para delimitar el alcance del estudio y diseñar los instrumentos de recolección de información. Posteriormente, se llevó a cabo el trabajo de campo en los municipios de Cantagallo, San Pablo, Santa Rosa del Sur y Simití, donde se ejecutaron talleres de diagnóstico participativo con productores agropecuarios y asociaciones rurales. Se emplearon herramientas como lluvia de ideas, cartografía social, matrices de priorización, flujogramas productivos, análisis de actores mediante diagramas de Venn y transectos comunitarios. De manera complementaria, se aplicaron encuestas estructuradas para obtener datos cuantitativos sobre las condiciones productivas, el acceso a servicios, el nivel de tecnificación, el manejo de residuos biomásicos y el grado de asociatividad.

## RESULTADOS

La ejecución del proyecto permitió obtener información detallada y contextualizada sobre las dinámicas productivas, sociales, ambientales y económicas del Sur de Bolívar. A partir del trabajo de campo y la aplicación de herramientas participativas, se identificaron las principales necesidades de las asociaciones agropecuarias y se reconocieron oportunidades de fortalecimiento para sus actividades productivas. Entre los resultados más relevantes se destacan: la identificación de problemáticas comunes como el mal estado de las vías de acceso, la baja tecnificación, la escasa presencia

institucional y las limitaciones para el acceso a insumos y mercados; la caracterización de los sistemas productivos asociados al cacao, la pesca y otros renglones agropecuarios; y la sistematización de percepciones comunitarias sobre su contexto social y ambiental. Asimismo, se logró mapear las cadenas productivas locales y los actores que intervienen en ellas, lo que permitió comprender las relaciones, flujos y brechas existentes. Este análisis evidenció oportunidades para la diversificación productiva, la incorporación de tecnologías limpias y el aprovechamiento de residuos biomásicos, especialmente el raquis de palma y la cáscara de cacao, como insumos para el desarrollo de biocombustibles sólidos. Además, se priorizaron problemáticas y alternativas mediante matrices de análisis, facilitando la construcción de rutas de acción enfocadas en la sostenibilidad y el mejoramiento de las capacidades locales.

## CONCLUSIÓN

El estudio realizado en el Sur de Bolívar permitió comprender de manera integral las dinámicas sociales, productivas y ambientales que influyen en el desarrollo agropecuario del territorio. La aplicación de herramientas participativas y el diálogo directo con las asociaciones campesinas evidenciaron no solo las principales limitantes que enfrentan las comunidades —como la baja tecnificación, las dificultades de acceso, la falta de apoyo institucional y el limitado aprovechamiento de los recursos locales—, sino también su capacidad organizativa,

su conocimiento empírico y su disposición para fortalecer sus sistemas productivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agyeman, J., Bullard, R., & Evans, B. (Eds.). (2003). *Just sustainabilities: Development in an unequal world*. MIT Press.
- Chambers, R. (1994). *The origins and practice of participatory rural appraisal*. World Development, 22(7), 953–969.
- FAO. (2013). *Diagnóstico participativo: Guía metodológica para el trabajo con comunidades rurales*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2017). *Sistemas agroforestales y sostenibilidad rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Folch, I. (2019). *Biomasa y energía renovable: Fundamentos y aplicaciones*. Ediciones Díaz de Santos.
- Holling, C. S. (2001). *Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems*. Ecosystems, 4, 390–405.
- MADR – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Caracterización productiva del sector agropecuario colombiano*. MADR.
- Martínez, J., & Roca, J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental*. Icaria Editorial.
- Redman, C. L. (2014). *Urban sustainability and resilience: Concepts, challenges, and approaches*. Sustainability, 6(1), 98–114.
- Salgado, C., & Gutiérrez, F. (2015). *Métodos participativos para el diagnóstico rural*. Universidad Nacional de Colombia



## CAPÍTULO III.

# ECOS EN TERRITORIO - ANTOLOGÍA DE NARRATIVA Y POÉTICA





## HISTORIA EN TERRITORIO

El Programa Plan Lector del Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ presenta con orgullo esta Antología de cuentos universitarios, fruto del talento, la sensibilidad y el compromiso creativo de estudiantes y docentes que han encontrado en la escritura un medio para expresar su visión y experiencia en territorio UNIPAZ, territorio donde converge la vida personal y profesional de cada uno de sus integrantes.

Desde su creación en 2014, el Programa Plan Lector ha tenido como propósito fundamental fortalecer las competencias comunicativas, el pensamiento crítico y la apreciación literaria en la comunidad universitaria. Leer y escribir no son actividades accesorias, sino ejes formativos que potencian la reflexión, la imaginación y el desarrollo integral de los futuros profesionales. En este sentido, la escritura literaria se convierte en un ejercicio de libertad y de pensamiento, en una forma de explorar la realidad y de transformarla a través de la palabra.

Cada relato y cada poema reunido en esta antología refleja la diversidad de voces, estilos y perspectivas que conviven en territorio UNIPAZ. En ellos se perciben las inquietudes, los sueños, los conflictos, las experiencias y las emociones de una generación que busca comprender su entorno y darle sentido a su experiencia mediante la creación artística. Estas páginas son testimonio del poder de la palabra como instrumento de conocimiento, de sensibilidad y de encuentro.

El Programa Plan Lector – UNIPAZ reitera, con esta publicación, su compromiso con la promoción de la lectura, la escritura y la creación literaria como pilares del desarrollo humano y académico. Que esta antología sirva de inspiración para continuar cultivando la literatura en nuestra institución y para reconocer, en cada acto de lectura y escritura, una oportunidad de crecimiento, diálogo y transformación del territorio del regional y nacional.

**Luís Humberto Mosquera García**  
Coordinador delegado Programa Plan Lector



## ODA A LOS TRES COLORES

Dicen que los sueños de color azul  
son el regreso al lugar donde hemos sido felices,

-Anoche soñé contigo-  
UNIPAZ.

Una bandera orgullosa  
que ondea  
con la brisa del trabajador  
y la fuerza de la juventud que se levanta:  
mestiza, una sola,  
a orillas del río Grande;  
y nuestra riqueza cultural ancestral  
de tender la mano a quien viene navegando.

Una paloma blanca  
reposa en nuestra espera  
y nos une e identifica,  
hermanos.

-Una voz ha espantado el miedo -  
UNIPAZ ha recordado el sueño  
de mirar esto que somos y seremos;  
tierra de hombres y mujeres dignos en formación,  
tierra de gente alegre,  
de quien no se rinde; templada y fuerte.  
Tierra donde la riqueza nos circunda,  
nos llueve y riega nuestros campos.

Una pincelada verde esperanza,  
esencial de la naturaleza,  
una pincelada que nos pertenece  
y nos recuerda el camino recorrido y por recorrer;  
de dónde venimos y hacia dónde vamos.

Una pincelada que nos dice que la vida sigue,  
y, que mientras brindemos al cielo nuestro soplo de vida... ¡hay esperanza!

**Laura Vanessa González Arrieta**  
Trabajo Social - 2020



## EVOCANDO LO QUE DICE UNA HISTORIA

Se evocan recuerdos gloriosos  
Que hacen parte de una historia  
Son pasajes muy hermosos  
Enmarcados en la memoria

Con sentido de pertenencia  
Fue creada esta institución  
El pueblo con entrega y diligencia  
Clamaba apoyo a la educación

En medio de las protestas se atendió a los ciudadanos  
Y acudió hasta el presidente ante aquella necesidad  
Que está implícita en los derechos humanos  
Dejando escrito como meta crear una universidad

Este proyecto de educación superior  
Fue una bandera para buscar la paz  
Por eso con afán y pundonor

Nunca se le echó marcha atrás  
Luego con mucha imparcialidad  
Se elaboró para su creación un decreto  
Se asumió todo con responsabilidad  
Y con el debido respeto

Y con abnegación y honestidad  
Se llegó al punto culminante  
Se dio vida a una universidad  
Popular, pública y muy importante

Y a pesar de una y otra circunstancia  
Sorteando diferentes situaciones  
En medio de insistencia y tolerancia  
UNIPAZ es de las mejores instituciones

Al llegar a un año más de existencia  
Se enorgullece en atardeceres y albores  
Desarrolla innovación, tecnología, arte, cultura y ciencia  
Practicando en voz alta sus principios y valores

**Oswaldo Ríos Carrascal**  
Docente Escuela de Ingeniería Agronómica - 2020



## CAMPUS DE PAZ Y ESPERANZA

En donde tropiezan disímiles vidas.  
Tan disímiles como los lugares de donde nativos son.

Veo caminar anhelos e ilusiones;  
y por encima de ellos las esperanzas de aquellos  
que las perdieron por circunstancias adversas y, creyeron en su pérdida.  
Pero, que alcanzan a divisarlas en estos  
que van junto con otras esperanzas llenas de deseos y metas.  
Siendo así la razón de lucha de su existencia.

El tiempo y la enseñanza como creadoras de un ser racional; crítico, afable y humano.  
Todas en un solo campo destinado para eso.  
Precisamente formado por sólidas vigas y columnas, que con dedicación ¡Más que humana!,  
deseoso de transmitir su saber.

Y han de convertirse en vitales seres cuando sus historias narran  
repletas de tragedias y desdichas, transformándose así, posteriormente,  
en experiencias; estas con un valor incommensurable para quienes,  
por la immediatez de hoy,  
olvidan la necesidad de la calma que conlleva a una vida coherente.

Es el sentir de este campo de pensamiento.  
En esta zona de fauna y flora, el que rocía y nutre  
desde la aurora, a estos seres que tanto añoran.

**Jesús M. Piñeres Flórez**  
Programa de Comunicación Social - 2020

## SATISFECHO

### Microcuento

Logré culminar un contrato millonario con la firma de arquitectos en la que soy socio y sentí que mi vida ya estaba arreglada de aquí hasta el final de mis días, pero un sentimiento de inquietud se anidó en lo más profundo de mí. Precisamente cuando me siento realizado, la pregunta de cuándo voy a morir me atormenta. No he podido dormir en días y un amigo me aconseja

visitar una adivina para así relajarme. Tu muerte pronto llegará, pero para evadirla solo debes decir, “Estoy lleno, gracias”. Salí de aquel lugar más confundido de lo que llegué, aunque esas palabras retumbaron fuerte en mi cabeza cuando mi esposa me ofreció una torta después de la cena.

**Jeison Camilo Arriola Pinzón**  
Programa de Comunicación Social - 2020

## AHORA NADIE ME OYE

Microcuento

Nuestra discusión comenzó a eso de las 11:00 p.m., Layla llevaba varios días enojada, pero yo no entendía por qué, y tampoco le pregunté. Nos gritamos un par de veces, me empujó y me enojé. Nos golpeamos muy fuerte, hasta que vi sangre en el piso.

¿Estás bien? – Pregunté

No importa, me largo - Respondió

Creí que ella exageraba, tampoco era tanta sangre - y mira que yo era dramática y exagerada para todo - Me enojé aún más y tercamente me adelanté y me fui primero, salí de la casa dando un portazo y caminé horas sin saber a dónde ir.

Estás muy bonita – Escuché una voz detrás de mí. Asustada corrí. No recuerdo más.

Me desperté en medio del parque, entre los abedules, me revisé el cuerpo entero y no

tenía ni un rasguño. ya era de día. Me levanté y fui a casa. La puerta estaba abierta y los vecinos se asomaban. Pensé que tal vez me había pasado con Laila, llegué a pensar que la había matado. Subí corriendo las escaleras, no podía creer que así se resolviera esta pelea. Entré empujando con fuerza la puerta de nuestro cuarto. Allí estaba mi hermana sana y salva, con los ojos enrojecidos y el pelo revuelto... Escuché cómo le contaba a mi madre lo que pasó. Luego entró un policía. Tenía en sus manos una bolsa plástica y en ella el lazo azul con el que yo tenía atado el cabello aquella noche, cubierto de sangre. Me toqué la cabeza y no, no lo traía puesto. Grité y grité, pero ellas no me escucharon. Ahora estoy sentada en la puerta de mi casa, mientras las personas entran y salen. Laila y mi madre lloran y se abrazan. Empiezo a entender porque ahora nadie me oye.

**Ana Sofía Díaz Menco**  
Programa de Comunicación Social - 2020

## EL ÁRBOL Y LOS FRUTOS DE LA VIDA

Microcuento

La tarde del viernes trece germinó el árbol de guayaba que sembrara mi abuelo en su juventud. Pasaron veinte años para que el verriondo echara la primera fruta, sin embargo, mi abuelo no tuvo la oportunidad de disfrutar estos manjares. Quinientos árboles sembró y ni un solo fruto se saboreó. Se le fue la vida asomando la jeta a ver si los frutos venían, mirando de reojo mientras jugaba dominó, su gran pasión y cuando yo me asomé al

munro me enseñó todo sobre los guayabos y sus frutos, pero nunca me enseñó a jugar dominó. En su lecho de muerte, ya resignado, le dijo a mi mamá “*A veces uno no siembra para recoger, sino para que siempre lo recuerden, eso es la vida*”. Y claro que se salió con la suya, porque el recuerdo vivo está. Cada vez que como guayaba con sal y limón, recuerdo los ojos azules de un viejito cansón que me amó más que al dominó

**Sandra Milena Méndez Becerra**  
Programa de Comunicación Social – 2020

“Cuando me encuentro con una nueva persona, estoy en busca de signos de lo que él o ella es leal. Es una pista preliminar para el sentido de pertenencia y, por lo tanto, de su humanidad.” - Haniel Long

## EL VIAJERO

El sol se hacía cada vez más intenso, ya casi era medio día y esa estrella ardiente e imponente se alzaba cada vez más alto con la aparente intención de quemar todo a su paso. Él era un hombre que le gustaban los días despejados, pero el calor empezaba a molestarlo terriblemente y a pesar de estar refugiado bajo un frondoso árbol su piel sudada y grasienta se volvía irritante.

Dio un largo suspiro y acomodó el grueso saco de piel que llevaba encima, no era la mejor opción de vestuario para ese clima, pero prefería mil veces cocinarse vivo a tener que soportar después el ardor de su piel quemada.

Echó una mirada lastimera a su viejo y desgastado sombrero. Hace tiempo era consciente de que debía cambiarlo, pero cada vez que lo intentaba su mente era invadida por el lejano recuerdo de aquella anciana senil, cuyo único pasatiempo era sentarse a tejer en la sala de estar de su mansión. —nunca te lo quites, mijito, te dará mucha suerte— aún recordaba la última petición que le hizo su vieja antes de fallecer —sí, nonita, me dará mucha suerte— le había respondido el en su momento, con una alegría fingida que escondía su leve fastidio por los constantes regalos que le daba la anciana los cuales, a sus ojos de niño inmaduro, se veían burdos e inútiles.

Ahora, cuidaba aquel ultimo regalo como si su vida dependiera de ello, no podía perder lo único que lo conectaba a ella, a su tierra y a lo que alguna vez pudo llamar hogar. Sonaba ridículo, pero aquel viejo,

ahuecado y desgastado sombrero era lo único que le quedaba de sí mismo, de su identidad y de la representación de todo a lo que pertenecía y que logró pertenecer en su momento. Así mismo, era un mantra que impulsaba su voluntad y que hacía permanecer en su mente aquella promesa de no volver a traicionarse a sí mismo como ya lo había hecho alguna vez, después de haberlo perdido todo.

Todavía recuerda ese día, tan claro como el agua del río donde cada tarde, desde que llegó a esta tierra, debía ir a buscar pepitas de oro. Las memorias de aquella época azoraban sus noches y perturbaban sus sueños. Al son de hoy continua sin entender la realidad de la situación, mucho menos había logrado adivinar las razones o intenciones de aquellos que decidieron invadir su casa y quemar su pueblo. Nunca tuvo ánimos de volver a ese lugar, el mismo donde estuvo a punto de fallecer junto con los otros muchachitos vecinos.

Su ser se sentía miserable y agobiado, cuando después de mucho tiempo, cayó en cuenta de que sentía más gratitud que lastima por la muerte del viejo tuerto. También desconoce por completo los pensamientos del hombre. Siempre le tuvo recelo, lo regañaba constantemente con su tono airado y sus palabras toscas, podría jurar que incluso lo miraba con desprecio cada

vez que debía pasar cerca a su casa rescatando a algún borrego. Sin embargo, fue él quien le dio una salida, y el único que puso su cuello en juego para que

pudiera escapar del fusilamiento. De allí surgió un extraño afecto por el recuerdo de ese hombre. Seguramente le seguiría visitando, en los días tristes de lluvia, si hubiese logrado darle una digna sepultura

Para ese entonces, su conciencia no alcanzaba a dimensionar la realidad cruda y cruel en la que se basa este mundo. Avanzar fue muy difícil, sobre todo para un inexperto púber, en quien no se podía hallar habilidad alguna aparte de arriar pequeños ganados. Su vida se llenó de muchas turbulencias: pestes, frío, hambre, Impotencia y muerte. Terminó volviéndose un viajero solitario, dispuesto a hacer cualquier cosa o trabajo con tal de recibir una paga justa que le permitiera subsistir unos días más.

Se convirtió en un ser nómada, triste y miserable, que no pertenecía a nada ni a nadie más que a sí mismo y cuyas únicas posesiones eran aquel pesado abrigo, su brújula y sombrero. Se acostumbró prontamente a no tener ninguna compañía más que la inmensa soledad, así como a esconder su espíritu y remplazarlo por alguna máscara elaborada que lo hicieran ver menos extraño y más familiar para los seres que lo rodeaban.

Su vieja siempre resaltó lo despreciable de la hipocresía y se castigó mucho tiempo por haber roto sus ideales de una forma tan baja, pero siempre consideró que era la única forma en la que alguien como él podía mantenerse vivo en esa jungla social, en donde él parecía ser único en su especie, sin nadie que coincidiera o se pareciera en lo más mínimo a él, o a lo que fue alguna vez. Así que decidió rechazar ese ser y ocultarlo en lo profundo de su conciencia para camuflarse con los demás habitantes, después de todo nadie querría trabajar con un desconocido ajeno y contrario a sus gustos e ideales.

Nunca, desde su tragedia, ha considerado que su vida sea fácil, pero tampoco puede asumir que todo es completamente malo. Sus continuos viajes y los casi inexistentes descansos le permitieron apreciar lugares interesantes, personas extrañas, y conocer nuevas habilidades útiles, que le han salvado el trasero más de una ocasión. Ahora era más viejo, pero más sabio

y experimentado, “un hombre con mucho mundo encima”, tal como decía su vieja.

Sin embargo, nada de eso cobró sentido en su cabeza, hasta que no aprendió la lección más importante de su vida que fue hace justamente un par de meses, cuando se encontró con aquel crespo sonriente a quien no parecía importarle nada en la vida. Lo odia... ¡Realmente lo odia! Cada fibra de su ser aulló de indignación cuando le informaron que esa maraña de pelo marrón era su aprendiz.

No lograba concebir la razón exacta por la que el padre del joven lo había mandado a buscar desde la otra punta del país solo para que su hijo aprendiera el oficio de las minas, pero ante las cifras descritas en su paga no tuvo voluntad de negarse. Al inicio fue tedioso, a pesar de su capacidad para “amoldarse” a cada persona que conocía, le costaba mucho lidiar con la personalidad altanera y despreocupada del jovencito.

Le irritaba mucho lo escandaloso y hablador que se volvía, llamándolo aburrido y poco original – solo eres una copia más del montón, que se esfuerza por parecerse al resto – también le

impresionó lo poco prudente que podía llegar a ser, lanzando sus pensamientos al aire sin considerar consecuencias. Pensaba que era algo natural de su inmadurez fácil de corregir, pero por desgracia la terquedad de las mulas no se corrige a voz. Luego de un par de días comenzó a

llamarlo “el hombre sombrero”, como un intento de burla, a lo que, en respuesta, él le decía “crespito”, sintiendo una pequeña satisfacción ante el puchero del muchacho. Continuamente se preguntaba porque sonreía tanto si decía odiar el trabajo, o porque sin importar cuantos problemas causaba no parecía querer dejar su actitud franca y bulliciosa.

Un día cerca al río lavando algunas herramientas, el jovencito se acerca con su irritante sonrisa y le hace una pregunta, que sin el saberlo, se convertiría en el mantra que repetiría cada mañana al despertarse – “¿A dónde pertenece, y a qué le eres fiel?” – Él observó al muchacho sin comprender la pregunta, el chico pareció darse cuenta y luego agregó – me refiero a cómo se percibe usted, y no quiero que me describa al hombre aburrido que me enseña todos los días, ¿Quién es el hombre detrás del sombrero?, ¿el que no usa máscaras cuando esta con la gente?, ¿cuál es el ideal de ese hombre? ¿a qué pertenece y a qué le es fiel? – El jovencito de rulos oscuros, esperó pacientemente a que el procesara las preguntas y le diera respuestas.

Recuerda que estuvo un buen par de horas hablando de su vida y sus costumbres con el mocoso, mientras internamente meditaba en las palabras del niño, que poco a poco tomaban cierto sentido. – entonces, ¿ya sabe quién es? – Cuestionó el chico, a lo que él da respuesta vaga, pero afirmativa.

– y si ya tiene una identidad, ¿Por qué nunca la usa? – Volvió a preguntar el más joven, con su típico tono altanero.

-porque a la gente le molesta niño, y si no le agradas a la gente, no avanzas- Comenta el “señor sombrero”, como al niño le gustaba llamarlo, después de meditar unos segundos.

- y si nunca la muestra, ¿cómo sabe que les desagrada? – Continuó el muchachito con el interrogatorio.

- porque los humanos solo siguen a quienes se parecen a ellos – Afirma él, acomodándose su sombrero.

- si fuera cierto, seríamos robots señor, no humanos. – El viejo observa al joven adolescente con asombro, quien después de reírse de su expresión, agregó – nadie necesita a alguien igual a sí mismo, necesitan personas que los complementen y les ayuden a alcanzar lo que ellos no pueden.

Sonreía inconscientemente ante el acogedor recuerdo de esa charla, dirigiéndose nuevamente al río, mientras a lo lejos observaba a su jefe, quien lo esperaba recostado sobre un pico, comiendo a gusto un bocadillo grasiento, burlándose del asco que sentía de solo verlo. Siempre había tenido esa costumbre de hacer cosas que le incomodaban solo para molestarlo.

Cuando por fin llegó a la entrada de la mina, pudo notar esa mirada irritante que ponía su jefe cada vez que algo le emocionaba, a la vez que agitaba su mano en forma de saludo.

- ¿Veo que no piensa cambiar ese saco verdad?, se va a morir de un golpe de calor – Cuestionó su jefe, mirando con fingida indignación su saco de piel.

-Deje de tratarme como un mocoso y deme el pico - le replicó él con una sonrisa tensa, era un buen jefe, pero también era bueno para sacarlo de casillas cuando se lo proponía, y para colmo, su jefe estaba empeñado en lograr aquella hazaña el día de hoy, porque decidió continuar con el sarcástico interrogatorio. - ¿acaso veo una sonrisa?, no sabía que usted conociera ese gesto



- Inquirió su joven jefe con fingida sorpresa, mientras hacía gestos exagerados de asombro.

-Y usted nunca va a dejar de ser tan fastidioso –Contestó decidiendo ignorar a su jefe infantil, y se concentró en empezar a reanudar el trabajo que aún tenían pendiente. suelta el abrigo cerca de una piedra y se quita el sombrero, mientras su jefe seguía burlándose detrás de él.

- ¡Ja! – El más joven lanza el grito con

burla e ironía – primero dígame algo, señor.... ¿sabe usted a dónde pertenece? -

El viejo lo miró hastiado, ocultando a la vez su diversión y agradecimiento - ¿Es necesario hacer esto todos los días crespito? – inquirió un poco cansado de que su jefe le hiciera la misma pregunta.

-No, no lo creo. – dijo el joven divertido - Pero así me aseguro de que nunca vuelva a olvidar quien es usted, señor sombrero.

**Brigeth Lorena Bernal Téllez**

Estudiante del Programa de Administración de Negocios Internacionales - 2023



## ENREDADOS EN EL ABISMO DEL SENTIMIENTO

En lo más profundo de mi ser, donde el amor y el odio danzaban en un duelo eterno, nació un sentimiento tan intenso que ocultó mi naturaleza más profunda.

En los tortuosos callejones de mi corazón encontré a alguien que iluminó mis noches más oscuras y llenó mis días de una luz indescriptible.

Fue como si una estrella vagabunda chocara con mi universo, creando caos y la dulce paz que solo se encuentra en la locura del amor más profundo.

Estaba atrapada en una mezcla de sensaciones que me confundía, no sabía si era amor u odio lo que sentía. Me amaba con una intensidad que me asustaba pero que me excitaba al mismo tiempo.

Amarte es como sumergirme en las profundidades del océano, donde las olas de tu presencia me envuelven y me ahogan en un mar de sentimientos incontrolables.

A menudo me pregunto por qué me expresé tan intensamente con alguien que me llevó al borde emocional. Sentí un odio irracional por amarlo más que a mí misma, pero también aprecié el dolor placentero que solo él podía traerme.

Fue un amor tóxico, un fuego que me quemó la piel y el alma, pero no podía rendirme. Me aferré a él como una naufragia aferrándose al último salvavidas en medio de una tormenta, sabiendo que este tablón finalmente me llevaría a la muerte.

Tus ojos son dos estrellas en las que me pierdo cada noche, buscando respuestas en el universo infinito que reside en tus ojos.

Su voz, un susurro apasionado, me prometió la eternidad, mientras me hundía en el abismo de la desesperación y el deseo.

Sus caricias, como fuego líquido, quemaron mi piel y dejaron marcas imborrables en mi cuerpo.

Me odio por necesitarte tanto, por dejar que tu presencia domine cada uno de mis pensamientos y sueños.

Odio mi debilidad, mi dependencia de tus caricias y de tu amor.

Pero al mismo tiempo, ese odio desapareció en el momento en que sus labios tocaron los míos, en un beso que sabía tanto a destrucción como a redención.

Amarte es como bailar sobre el filo de una navaja, donde cada paso puede llevarte al placer o a la muerte.

Me perdí una y otra vez en sus brazos, buscando en sus brazos el refugio que mi propia piel no podía darme.

Me volví adicta a su presencia, ansiando cada aliento que llevaba su aroma, cada palabra que salía de sus labios.

Y así, en este torbellino de amor y odio, me encontré perdida y luego encontrada de nuevo. Me odiaba por amarlo tan ferozmente, pero también amaba este odio, este conflicto que me mantenía viva.



y cuerda en un mar de emociones caóticas.

En cada lágrima de tu ausencia, encuentro un motivo para seguir adelante, para aferrarme a la esperanza de que algún día, este amor y este odio se equilibren en un equilibrio deseable, frágil y suave, para poder estar en paz con mi propia alma.

Así, en esta eterna danza entre el amor y el odio, sigo mi camino, tirando de los hilos invisibles que me unen a él y a mi propia naturaleza.

Porque al final, descubrí que el amor más intenso puede nacer del odio más profundo, y que, en ese caos aparentemente destructivo, se esconde la verdadera esencia del alma humana: compleja, contradictoria y eternamente enamorada del amor, incluso cuando se tiñe de odio.

**Laura Michel Orduna Nonsaba**

Estudiante del Programa de Química - 2023



## TÚ, MI AMADA

El verde de tu suelo  
me inspira a escribir  
que los momentos más bellos  
los he vivido aquí.  
Y cuando yo camino  
por tu largo sendero  
me sigues motivando  
para alcanzar mis sueños.

Son tantos los colores  
que adornan a UNIPAZ,  
cada uno de ellos  
me ha hecho repensar  
que somos muy diversos  
pero se puede encontrar  
ese, el punto medio  
y convivir en paz.

En todas las vivencias  
que hemos tenido aquí,  
me has enseñado tanto  
que yo puedo decir  
que soy afortunada  
por llegar hasta ti.

En tus aulas inmensas  
allí, he podido ver  
historias tan profundas  
que estremecen mi ser  
al punto que hoy puedo,  
decir a viva voz  
es UNIPAZ fuente de transformación.

Profundo agradecimiento  
hay en mi corazón,  
por todos los esfuerzos  
que se forjan aquí.  
Son grandes mis maestros,  
su entrega es total,  
quieren ver en nosotros  
su obra concluida,  
anhelan que seamos  
muy grandes en la vida.

Jamás yo imaginé  
que aquí sucederían tantas cosas en mí  
que revolucionarían, mi forma de pensar  
Hasta cambiar mi vida.

Soy una bendecida  
por encontrar aquí,  
personas especiales dispuestas a instruir  
ese conocimiento  
que han depositado en mí.  
Les aseguro maestros que lo atesoraré,  
es mi mayor herramienta para contribuir  
al cambio que anhelamos todos en el país.

En cada rinconcito  
de este bello lugar  
yo, he vivido tanto  
que te puedo contar  
hay días que son alegres que río sin parar  
pero, llegan momentos que me han hecho  
llorar, decisiones difíciles tuve yo que  
afrontar, pero, he encontrado amigos  
dispuestos a servir me han dado su apoyo;  
he podido seguir.

De las cosas más lindas que se construyen  
aquí son los grandes amigos que llegan a  
tu ser algunos van de paso, otros van  
quedando atrás, otros que llegan y nunca  
más se van, se convierten en hermanos  
que siempre estarán para darte su mano y  
juntos avanzar.

Aquí se vive al máximo, y quiero aquí  
seguir luchando por mi sueño ese que me  
obligó dejar mi casa, mi madre y llegar  
hasta aquí este lugar que era extraño muy  
extraño para mí.

Aquí, quiero seguir  
hasta que pueda ser esa mejor versión  
que quiero construir  
pues, de nada sirve ser un profesional  
que olvide que sé es grande cuando se



puede ser;  
un mejor ser humano capaz de razonar,  
que tenga siempre claro que se puede  
llegar tan alto como quiera sin atropellar  
al otro que también lucha para poder  
llegar.

Gracias por abrazarme mi querida  
UNIPAZ,  
la musa que mi inspira aquí yo la  
encontré,  
quiero volver a casa con algo especial  
mí título anhelado en trabajo social.

Pero, antes de marcharme  
Yo quiero hacer un trato  
Con todos mis maestros  
Que hacen parte de este claustro,  
quiero que ustedes sepan  
que no me cansaré,

que cada enseñanza, yo la guardaré  
en lo más profundo de mi alma y de mi  
ser.

Prometo ante todos,  
servir siempre servir  
y cuando ya me encuentre  
en mi praxis final  
la ética, los valores  
nunca pueden faltar  
los ataré a mi cuello  
para nunca olvidar,  
le serviré a mi patria  
con responsabilidad,  
así me han formado  
y quiero continuar  
dejando muy en alto  
el nombre de UNIPAZ.

**Gisselt Daniela Puertas Badillo**  
Programa de Trabajo Social – 2023



## LA NOTA DE UNA MUERTE

Un día lejano salí de casa,  
pensando en que jamás volvería,  
ahí fue donde no supe me equivoqué;  
pues encontré otra tierra mía.

Una donde selva verde florece,  
cuando en sí cae un poco de rocío,  
las nubes cargadas sueñan,  
con que lo bello brote de la tierra,  
feraces los árboles sus frutos sueltan,  
y las matas echan sus raíces,  
desde la tierra en que surge el aire  
allí mismo podemos caer derribados  
ante lo imponente de sus bases  
de colores completos, incluso no  
imaginados.

Cuando el hogar ya no era hogar,  
porque mi tiempo ya ahí había terminado,  
pensé que la naturaleza de mí se había ya  
olvidado;  
es ahí cuando resurgieron unas muy  
rígidas raíces,  
tan gruesas, de las que podría,  
incluso hacer un tiple,  
uno que me acompañara cuando las noches  
frías incluso me pisen  
y que con sus notas me reconfortara.

Del tiple que tallé surgía una canción,  
aquella que aún quería ser escuchada,  
aquella que, con el tiempo,  
contaba con sus 12 cuerdas  
historias de un cercano bosque  
que aún sin saber el camino no dejaba que  
te pierdas.

Se decía que eran de caucho  
y que vieron formar educados  
fuertes, resilientes y aguerridos  
muchos estudiantes que leían  
bajo sus sombras incluso juntos comían  
de cada árbol sus frutos caían

y demostraban que en ese paraíso todos  
estaríamos unidos.

En una tierra que se decía era un paraíso  
de conocimiento, experiencia y ciencia,  
un rumor que cada vez que crecía  
dejaba en todo impregnada su esencia  
un aroma que aún y siempre perdura,  
uno que no dejará de ser,  
ni porque algo intente interponerse  
e igual nada nunca lo hará,  
pues hasta una paloma símbolo de todo,  
todo lo que su paz representa,  
dejó tatuado sobre este pecho  
una imagen que consigo trae conciencia.

Cuando las notas en sincronía salen  
de mi tiple noctámbulo,  
cuando las notas en compases salen  
de mi tiple tan diligente,  
ese que al yo mover los dedos  
sólo me hace gritar con fuerza;  
que la madera de la cual fue hecho  
sólo es una madera hecha de alma,  
una que salió de la tierra,  
una que permite mi corazón sólo ejerza  
todo lo que este anhela,  
y que se encuentra en un lugarcito  
que aloja sin descanso  
hasta las rimas de este escrito.

Cuan criatura que pone el pie dentro  
sea un jaguar, un hormiguero o un colibrí,  
nació en este verde bosque,  
copado por un sol ardiente,  
un lucero de día que siempre deja que se  
cuento,  
con toda educación, paz y cariño,  
cada trozo de este escrito,  
que quiere que haya más conciencia.

No me queda más que pedir,  
bajo las notas de cualquier instrumento,



incluso cuando sea sólo mi voz alzada al viento,  
que una vez que muera  
y yo no sea más que un ápice de este fértil suelo,  
no dejaré que ningún adulto, niño o abuelo  
no descanse bajo una sombra fría  
una viva, ondeante y sonante,  
que nunca esté en mi lejanía.

Una que permita que cada corazón,  
sin importar de su condición,  
nos conecte con la Madre Tierra,  
con Dios, con el alma del monte  
y algo infinito no sea más que una guerra,  
entre si hay más plantas, animales o agua,  
más no de quién sangra más, o quien es el  
que más se aterra.

**Juan José Gómez Duarte**  
Programa de Ingeniería Informática - 2024



## SU MAJESTAD, LA NIÑA DORIS Y YO

En Punta de Ávila, se asoma el sol radiante cada mañana. Sofocante cuando dan las doce del mediodía y la vecina toca la puerta desesperadamente en busca de hielo para saciar su sed y la de sus hijos, quienes la esperan en el rancho de palma que está en la parte trasera de su casita de madera.

—¡Madera fina y de la buena! — siempre nos dice en un tono de voz defensivo cuando le preguntamos algo relacionado con la reconstrucción de su casita agrietada. Cuando son la una de la tarde se escucha cómo su majestad emite sonidos contra el techo de zinc.

—¡Como si traqueara! — le digo a la Niña, quien siempre está sentada a un lado de la cocina con su taburete hecho de madera y cuero de vaca. Ella solo asiente con la cabeza y procede a quedarse dormida, mientras el calor hace lo suyo y su piel comienza a transpirar. Cuando son las tres de la tarde, se siente el silencio inundando las calles; no se ve ni un alma, solo uno que otro puerco o gallina huyendo del sol y buscando sombra bajo algún palo de trinitaria.

—A esta hora, hasta el diablo sale corriendo porque sabe que el infierno está menos caliente que aquí —expresa mi tío, quien siempre llega a esa hora del laburo, cansado, sediento yagitado.

—¡De tirar machete, mijá! — él siempre recalca su labor. Supongo que, si no le das valor e importancia a lo que haces, los demás no te tomarán en serio.

Dado eso, a las 5 de la tarde, me dispongo a salir a buscar el bastimento. Es que, sin eso, uno no queda lleno. Rebusco las moneditas de doscientos que generalmente

están metidas en los huequitos de los ladrillos sin repellar y me dispongo a salir.

—¡No me vayas a traer esa yuca rucha! — me grita la Niña Doris mientras voy saliendo.

—Es que ahora ni yuca buena nace en esta tierra, pura yuca con jamiche y unas hebras todas feas, que, si uno no mastica bien, se le pasan por el galillo viejo —escucho a la Niña Doris refutar mientras me alejo de la casa y me dirijo donde el vecino, quien, afortunadamente, veo pasar con su moto y el bulto de yuca.

Ya pasada las 6 de la tarde, la Niña Doris y yo nos hemos comido la libra de yuca y el agua de panela hervida (con tres palitos de canela, para mi gusto). Sacamos los taburetes y nos disponemos a apreciar la inmensidad de la noche y el cielo estrellado. Esa es mi parte favorita del día.

—Ese avión va para Cartagena —afirma mi tío con certeza y veracidad en lo que dice.

—Si se lanza como alcalde, convence a un poco de gente para que voten por él —lo digo para mis adentros.

Por lo general, a esta hora se escucha el ruido de la moto de Cachaco y Nere, quienes pasan con su hijo por el frente de la casa.

—¡Adiós, Niña Doris! — le dicen cada vez que pasan, mientras a su pequeño le da sueño (una forma muy particular de dormir al niño).

Cuando son las nueve de la noche, ya todos estamos soñolientos y los ojos nos empiezan a pesar. Yo soy la primera en entrar a la casa y luego me sigue ella.



—Ya lo que tenía que ver, ya lo vi. Me voy a acostar —dice la Niña Doris, mientras sus piernas ejercen una fuerza mayor para ponerse de pie.

—¡Vámonos a dormir! —La simpleza de la vida a veces se extraña—. Lo digo en mis diálogos internos mientras la mujer de cabello canoso, piel blanca y medio arrugada que está parada frente a mí me resulta familiar.

Parpadeo al ritmo de mi dedo que está golpeando el pupitre de madera y me percato de que es la profesora Yulieth; su voz dulce y agradable me hizo recordar a esa persona.

—¿Cuál es la diferencia entre una familia nuclear y una familia monoparental? —pregunta ella.

—A veces me queda esa sensación agridulce y extraña de crear nuevos lugares acogedores.

**Daireth Alejandra Navarro Jiménez**

Programa de Trabajo Social - 2024



## TINTA ROJA

La sonrisa rebosante en su rostro se hizo más intensa cuando la sangre en mi abdomen comenzó a brotar sin parar, después de haberme apuñalado sin piedad, solo podía pensar: ¿por qué la persona que más amé me había hecho eso?

Todo comenzó en Aldoria el pueblo en el que vivía Nerissa, una joven hermosa y muy sonriente que le gustaba mucho ayudar a las personas del lugar. Todas las tardes iba a la única librería que había en ese lugar y se la pasaba horas enteras leyendo hasta que comenzaba a anochecer, para luego coger rumbo hacia su hogar donde vivía con su madre.

Una tarde llegó a su lugar favorito, para adentrarse a otros mundos plasmados en papel y tinta, al entrar vio a un joven muy guapo que nunca había visto, sintió un poco de curiosidad por saber quién era y decidió acercarse para hablar con él.

-Hola- dijo Nerissa, el joven la volteó a mirar y después de observar por unos segundos a Nerissa, le respondió: - ¡Hola!-

-No eres de aquí ¿verdad? -pregunto Nerissa

-No, acabo de mudarme, me llamo Harry, un gusto conocerte.

Nerissa sonrió y se sentó a su lado para continuar la conversación, hablaron durante toda la tarde de cómo habían sido sus vidas, de como ella se imaginaba el mundo de afuera y de cómo él buscaba princesas radiantes en bosques ocultos para casarse algún día con una de ellas; sintieron una fuerte conexión entre ellos. Al salir de la librería, caminaron juntos hasta la casa de Harry, acordaron encontrarse al día siguiente, porque Nerissa le quería dar un paseo por el pueblo. Se despidieron. Esa noche ninguno de los dos pudo dormir pensando

en la otra persona, se sentían emocionados y ansiosos por verse de nuevo. Fue un paseo tranquilo, pasaron por lugares muy hermosos mientras iban contando historias cada uno. Terminaron su paseo en aquella librería donde se sentaron a seguir hablando. La tarde terminó, se despidieron y cada uno tomó rumbo a su casa, esa noche Nerissa no podía dejar de pensar en Harry intentando comprender qué era ese sentimiento, pues ella nunca se había enamorado.

Pasaron días, semanas, meses y seguían hablando... se sentían profundamente enamorados.

Una tarde Harry invitó a Nerissa a dar un paseo por el bosque, un lugar que frecuentaban seguido: caminaron y caminaron, hasta que Harry, un poco nervioso, la miró a los ojos y le confesó sus sentimientos, en el rostro de Nerissa se dibujó una sonrisa de felicidad aceptando la confesión de Harry.

Con el tiempo Nerissa empezó a sentir un ligero cambio en el comportamiento de Harry como si el amor que le tenía comenzara a apagarse, pero prefirió ignorarlo y seguir viviendo su historia de amor. Él cada vez pasaba menos tiempo con ella, se excusaba con que tenía que hacer una u otra cosa y no tendría tiempo de verla.

Una noche ya muy tarde, Nerissa iba caminando hacia su casa con unos recados que le pidió su mamá, en un callejón alcanzó a ver a Harry con una mujer, al verlo sintió que toda su vida se derrumbaba, siguió su camino con los ojos desbordando mares de lágrimas, llegó a su casa y solo se echó a llorar sin consuelo al descubrir la razón por la que Harry ya no la quería ver, le estaba siendo infiel.



Nerissa destrozada le pidió a Harry que se vieran en el bosque, que necesitaba decirle algo urgente, él llegó donde estaba ella y le preguntó qué pasaba, Nerissa volteó llorando, haciéndole varias preguntas ¿Quién era la mujer de anoche? ¿Por qué ya no quieres verme más? ¿acaso ya no me amas?, Harry aturdido por tantas preguntas le pidió que guardara silencio. De repente, comenzó a llover muy fuerte, casi no se veía nada... solo se alcanzó a ver el destello de una luz reflejado con los rayos de la luna que provenía de un cuchillo.

La sonrisa rebosante en su rostro se hizo más intensa cuando la sangre en mi abdomen comenzó a brotar sin parar,

después de haberme apuñalado sin piedad, solo podía pensar: ¿por qué la persona que más amé, me había hecho eso?, intentaba encontrar una respuesta del por qué Nerissa me había apuñalado; ella solo sonreía y me decía que yo sería suyo, solo suyo y de nadie más, lo repetía y repetía sin descansar mientras reía, yo solo quería responder sus preguntas, que esa mujer era mi hermana que vino de visita, que ya no la veía tan seguido porque estaba preparando una sorpresa para ella, ¿Qué ya no te amo? Jajaja iba a pedirte matrimonio, pero las palabras simplemente no salían, respondía todo en mi mente. Y, ahí terminó, en el mismo lugar donde comenzó.

**Yira Camila Castro Lora**  
Programa de Licenciatura en Artes - 2024



## LA EPOPEYA DE UNIPAZ

UNIPAZ hace historia en territorio

En la raíz del llano,  
en la voz del río,  
nace la UNIPAZ,  
semilla y destino.

Camina en los campos  
con paso sereno,  
siembra conocimiento,  
cosecha lo eterno.

Es puente de ciencia,  
de cultura y unión,  
historia que late  
en cada rincón.

Territorio que abraza  
su noble misión,  
formar para la vida,  
guiar con pasión.

Hace historia en voces,  
en manos, en suelo,  
UNIPAZ es futuro,  
esperanza y anhelo.

### I

#### El Despertar en la Llanura Profunda

Bajo el sol inclemente, donde el horizonte se funde con el cielo,  
y el viento cuenta historias de luchas y anhelos, allí donde la tierra, aunque herida, nunca olvida su promesa, UNIPAZ se levanta, una promesa que no cesa.  
No es solo un edificio de ladrillo y concreto frío, es el latido constante que alivia el vacío.  
Es la respuesta firme al silencio impuesto, el saber que florece en el campo dispuesto.

El llano, testigo mudo de historias olvidadas,  
hoy escucha el murmullo de aulas renovadas.  
Cada aula es un nido, cada profesor un guía,  
que transforma la duda en certeza, la noche en claro día.  
La ciencia se viste de barro y de sudor campesino,  
entendiendo que el agro es más que un simple camino;  
es la matriz de la vida, el sustento primordial,  
y su estudio profundo, un acto fundamental.

### II

#### La Semilla del Saber y la Resiliencia

Siembra conocimiento, no como lluvia superficial, sino como raíz honda, fuerte y fundamental.

Penetra el suelo duro de la desconfianza antigua, y germina la duda que al dogma fatiga.

Cosecha lo eterno: no el oro fugaz y pasajero, sino la conciencia crítica del ser verdadero.

La verdad que se aprende no se guarda en vitrinas, se comparte en la plaza, se escribe en las cantinas.

Es puente de ciencia, que no aísla ni separa, sino que conecta al pueblo con la luz más clara.

De cultura y unión, donde el folclor resuena, y el conocimiento técnico se hermana con la vena ancestral de la música, del tejido, del relato honrando el legado, sin caer en el maltrato



de imponer visiones ajenas a la identidad local; UNIPAZ es el crisol del saber plural.

Su historia late, sí, no en viejos pergaminos guardados, sino en los proyectos comunitarios logrados.

En el agua que vuelve limpia a la quebrada, en la mujer que lidera una nueva jornada, en el joven que vuelve al terruño con su título brillante, haciendo de su tierra un lugar más pujante.

### III El Territorio como Aula Viva

Territorio que abraza su noble misión, no la mira de lejos con fría inspección. Se moja los pies en el fango, se sienta en la mesa comunal, escucha la voz del campesino, la pena social.

Formar para la vida, no solo para un empleo, sino para ser artífice del propio deseo.

Guiar con pasión, con el fuego que no se apaga, la llama del cambio que el alma propaga.

Hace historia en voces que antes fueron calladas, en manos expertas que ahora son capacitadas.

En el suelo que siente el peso de nuevas ideas justas, alejando las sombras y las viejas disgustas.

UNIPAZ es futuro, promesa que se cumple ahora, esperanza tejida en cada nueva aurora.

Es el anhelo colectivo vuelto acción concreta y diaria, una escuela de paz en la vasta sabana solitaria.

### IV

#### La Paz como Construcción Diaria

La paz no es un decreto, es la obra del día a día, la paciencia infinita que el conflicto desafía.

Es la mediación firme en la disputa por la linda, es la cátedra abierta donde la razón se rinde al diálogo constructivo, al respeto profundo y sincero, al entendimiento mutuo, al camino certero.

Se estudia la violencia para desarmarla desde el origen, para que las nuevas generaciones nunca más la dirigen.

Su impacto se mide en la transformación del paisaje humano, donde el miedo se retira, dando paso a lo cercano.

Donde el egresado vuelve con la visión clara y precisa, de que su conocimiento es la mejor divisa.

Para sanar las heridas que el tiempo no pudo borrar, para tejer la confianza que nos va a sostener y a amparar.

El conocimiento es la herramienta más noble y certera, que rompe las cadenas de la miseria pasajera.

UNIPAZ, faro encendido en la inmensidad, es la prueba palpable de la viabilidad de un desarrollo anclado en la equidad y el respeto,

un modelo que florece con firmeza y con intelecto.

Su legado se escribe en el rostro de cada estudiante, un testimonio vivo, fuerte y desafiante.

Es la construcción diaria, ladrillo a ladrillo, verso a verso, de un porvenir justo en este vasto universo.

**Andy Yurany Nieto Cuadro**  
Tecnología en Seguridad y Salud en el Trabajo – 2025



## CUANDO LA ESPERANZA TIENE ALAS

En una pequeña vereda de Antioquia, perteneciente al corregimiento San Miguel del Tigre, vivía un joven excepcional. Todos lo conocían como Juanchito, “el hijo de Rosita”, la vendedora de arepas de maíz y modista del lugar.

Juanchito se destacaba por su carisma, su disposición a aprender cosas nuevas y, en palabras más territoriales, por su *perrenque* para salir adelante y no quedarse con las ganas. Todas las tardes leía libros, intentaba aprender matemáticas por su cuenta y mostraba un gran interés por los animales y su cuidado.

La falta de acceso a internet y a textos no fue un impedimento: casi todos los días caminaba más de 45 minutos hasta la institución educativa para pedir prestados libros en la biblioteca. Sus ojos se iluminaban de emoción cuando encontraba alguno sobre medicina veterinaria. Esa pasión lo impulsó a indagar más, a soñar con esa profesión, dejando de lado las carencias económicas.

Con entusiasmo, Juanchito les compartió su sueño a sus padres. Sin embargo, su padre le arrebató la sonrisa con palabras que le atravesaron el alma:

—Las profesiones no son para nosotros los pobres. Deja de soñar con estupideces. ¿Acaso crees que esa carrera se paga con plátanos y cacao? Más bien coge un machete y trae un racimo de plátanos.

El joven, devastado, obedeció. Esa noche, en un rincón del pequeño rancho, lloró en silencio y suplicó borrar de su mente aquellas palabras desmotivadoras.

Al amanecer, recogió los huevos de las gallinas, preparó su desayuno, buscó un poco de tinto y se alistó para enfrentar su rutina: desyerbar la huerta, limpiar el corral, cortar racimos de plátanos para

venderlos a cambio de unos billetes. Al terminar, abrazado a un libro, rezaba para que su sueño de ser veterinario no quedara en el olvido.

Aquella noche, mientras dormía, una paloma blanca invadió sus sueños y le habló con dulzura:

—Te entiendo, muchacho. Sé por lo que estás pasando. He ayudado a muchas personas en tu situación y tú no serás la excepción.

Intrigado, Juanchito preguntó:

—¿Y tú quién eres? ¿Acaso estoy muerto?

—No, estás más vivo que nunca —respondió la paloma—. Tienes una inteligencia única que debes seguir cultivando. Estoy aquí para cambiar tu vida, si me lo permites.

—Tengo miedo —dijo Juanchito—. Mis padres no me apoyan. Ya tengo 17 años y no quiero que todo mi esfuerzo, mis largas caminatas con los tenis rotos hasta la escuela, haya sido en vano. Quiero aprender más, convertirme en un gran veterinario.

La paloma lo miró fijamente y contestó:

—Lo sé, Juanchito. Por eso estoy aquí. Soy la paloma que ayuda a jóvenes como tú a ingresar a la educación superior de calidad. En el Instituto Universitario de la Paz podrás estudiar la profesión que tanto deseas. Algún día serás uno de los veterinarios más reconocidos del Magdalena Medio. ¿Te animas a emprender este reto conmigo?

Juanchito despertó con una sonrisa radiante. Lleno de ánimo, viajó a Yondó, Antioquia, en busca de un computador con acceso a internet. Investigó sobre la UNIPAZ y descubrió, con inmensa alegría, que ofrecía Medicina Veterinaria



y Zootecnia, acreditada en alta calidad. No solo eso: gracias a su situación económica, podía acceder al programa sin pagar matrícula y recibir apoyo del gobierno, además de ser beneficiario de *Jóvenes en Acción*.

El corazón le latía con fuerza: su sueño estaba más cerca de lo que jamás imaginó. Hoy, diez años después, Juanchito es uno de los veterinarios más reconocidos de Santander. Con su esfuerzo ayudó a sus padres a construir una finca digna. Incluso logró salvarle la vida al caballo de su padre, cruelmente atacado a machetazos por un desalmado.

A sus 27 años, cursa una especialización y siente orgullo de su recorrido. Sabe que el camino no fue fácil, pero nunca se rindió. Aprendió que el conocimiento es el tesoro más valioso que puede tener un ser humano.

Y todo fue posible gracias a aquella universidad que le abrió no solo sus puertas, sino también su corazón: la calidez de su gente, el contacto con la naturaleza, y ese símbolo que un día lo visitó en sueños. La paloma que, desde entonces, se convirtió en su salvavidas y en la guía que nunca lo dejó desistir de su sueño.

**Andrés Felipe Cuellar Muñetón**  
Trabajo Socia - 2025



## EL RENACER DE MAYA

La cuarta hija de un hogar fracturado, la niña que soñaba con estudiar, vio a los cinco años cómo sus padres se separaban. Desde entonces, su vida se convirtió en un viaje de pruebas. A los ocho años, dejó la ternura del regazo materno para vivir con su padre y su madrastra, aferrándose a lo esencial, no soltar el hilo de sus sueños de aprendizaje. El destino, sin embargo, la llevó a crecer bajo el amparo del padrino de su hermano, un hombre que, sin ser su sangre, le regaló protección y futuro... hasta que la violencia se lo arrebató... Entonces, en medio del vacío que dejó su partida, la niña se sintió desamparada, como si le hubieran arrancado de golpe su refugio y sus ilusiones. Lloró durante noches enteras, invadida por la tristeza, la sensación de abandono y la pérdida de esperanza, creyendo que su meta se había desvanecido para siempre.

Aun así, aquella niña de mirada valiente hizo de un sueño su única certeza; mantener vivo el camino del conocimiento. Y esa pasión se convirtió en puerta abierta cuando fue seleccionada entre treinta jóvenes para ingresar a la Universidad de la Paz, UNIPAZ. Era el inicio de la etapa más luminosa de su vida.

Al llegar a la universidad, la joven se distinguía por su silueta esbelta y de baja estatura, su piel trigueña iluminada por la calidez de su mirada café y su cabello negro corto que enmarcaba un rostro lleno de determinación. Su porte denotaba confianza, aunque en sus ojos se percibía una timidez encantadora, apenas un destello que se transformaba en osadía cuando enfrentaba nuevos retos. Amante del deporte, la danza y la guitarra, cada movimiento suyo revelaba disciplina y

pasión. Pero más allá de su apariencia, lo que verdaderamente la definía era su fuerza interna, una certeza inquebrantable de que nada era imposible, de que todo podía lograrse con empeño, valentía y un corazón que no conocía de renuncia.

Allí, la soñadora incansable floreció. Fue reconocida por su talento y disciplina con la medalla “Muy Pila”. Entre libros, experimentos de química y exposiciones que encendían las aulas, vivió instantes inolvidables; aquella vez que, con su hija en brazos, recorrió los predios universitarios junto a sus compañeros, o cuando las calles de la universidad se llenaron de sillas en protesta, símbolo de jóvenes que soñaban con transformar su realidad.

Su esfuerzo rindió frutos. Con uno de los mejores promedios, Ecopetrol la eligió para hacer sus prácticas. Vestida con el uniforme de “la iguanita”, la hija del viento se convirtió en orgullo de su alma máter, demostrando que lo aprendido en UNIPAZ era semilla fértil capaz de abrirle paso en campos petroleros y reuniones de alto nivel.

Pero no todo fue victoria. La injusticia se interpuso en su camino cuando, a punto de sustentar su trabajo de grado, le cerraron la puerta. Tres años de lágrimas, noches en vela y visitas constantes a la universidad se convirtieron en un vía crucis que casi atenuó su luz interior. En esas madrugadas interminables sentía como si una espada atravesara su corazón, incapaz de comprender por qué se ensañaban con ella, por qué pisoteaban su esfuerzo y sacrificio. Pasaba días enteros naufragando en un mar de pensamientos,

tratando de descifrar por qué a ella, por qué a sus sueños. Se sentía fracasada, frustrada, dolida; y en medio de ese dolor profundo nació también la rabia, odiaba a quienes habían convertido su castillo de sueños e ilusiones en ruinas, mientras nada parecía suceder para detener aquella injusticia. Sin embargo, la mujer que no se rinde siguió en pie.... Y un día, cuando los vientos cambiaron, la nueva dirección de la escuela le abrió el camino; sustentó, triunfó y finalmente se graduó. La noche esperada finalmente había llegado; en las horas previas - mi corazón latía con una mezcla de ansiedad e ilusión, consciente de que estaba a punto de vivir un momento que había soñado tantas veces entre desvelos y lágrimas. Ese día, con un traje guardado por años para la ocasión, la ceremonia fue un día doblemente memorable, feliz por la conquista alcanzada, pero doloroso al recordar la injusticia que me obligó a resistir, recibió su título.

La guerrera incansable no solo logró consolidarse como representante en su área, sino que también se abrió paso en otro departamento, destacándose como entrenadora de trabajos en altura y ganándose el respeto de todos los que la rodeaban, incluso de aquellos que dudaban de su capacidad. Su trabajo la llevó a recorrer gran parte del país, descubriendo paisajes, culturas y personas, mientras cada viaje se convertía en un aula viva de aprendizaje y experiencia. Cada día era para ella un espacio para perfeccionar conocimientos y enfrentar nuevos retos, una danza constante entre esfuerzo y pasión. Su espíritu curioso y disciplinado la convirtió en una verdadera caja de sabiduría, lista para compartir cada enseñanza con quienes tenían la fortuna de

cruzar su camino. Dondequiera que llegaba, su disposición a aprender, asumir responsabilidades y superar desafíos transformaba no solo su experiencia, sino también el entorno, dejando una huella imborrable de dedicación, resiliencia y excelencia.

Después, la caminante decidió abrir su propio camino. Cada paso de emprendimiento se convirtió en un lienzo donde plasmaba toda la experiencia acumulada, la seguridad que había cultivado, la capacidad de liderar, de negociar contratos y de crear oportunidades de empleo que transformaban vidas. Su empresa no era solo un proyecto; era la materialización de años de esfuerzo, aprendizaje y perseverancia. No solo se convirtió en socia, sino también en representante legal y administradora, mientras simultáneamente trabajaba como empleada en otra compañía, demostrando que la disciplina y la pasión podían coexistir con el compromiso y el liderazgo. Cada logro consolidaba su confianza, cada desafío la fortalecía, y cada decisión reafirmaba que podía transformar su conocimiento en acción. Pero, incluso en medio de ese poder, apareció la sombra de la ambición desmedida de un socio. En ese momento comprendió que la verdadera riqueza no estaba en contratos ni títulos, sino en la paz que habitaba en su interior. Con serenidad y firmeza, cedió todo y eligió la libertad, llevando consigo la certeza de que nada podía nublar su espíritu indomable.

Cierto día el presidente de la junta de acción comunal envió un enlace para que quienes quisieran estudiar pudieran inscribirse. Al abrirlo, lo cerré de

inmediato; en ese instante, los recuerdos de mi primer inicio en este camino regresaron con fuerza, recordándome cada miedo y cada expectativa. Al día siguiente, decide abrir nuevamente el enlace y completar el proceso de inscripción en el programa de Derecho, sin pensar en el mañana, guiada solo por la certeza de querer avanzar. Ese momento parecía destinado al olvido, hasta que, tiempo después, mientras estaba sentada en la mecedora del patio, sonó el teléfono. Del otro lado, una voz suave, cargada de tranquilidad, confianza y paz, llegó como un bálsamo, despertando la sensación de que estaba a punto de comenzar un nuevo capítulo en su historia.

Veinte años después, un instante imprevisto cambió su rumbo, del otro lado de la línea le dicen Maya, la Universidad de la Paz la espera con las puertas abiertas para que empiece una carrera.

Cuando ese momento llegó, - mis ojos se llenaron de lágrimas y una sola se deslizó lentamente por mi mejilla. - Sentí mi pecho oprimido por un torbellino de emociones, alegría, sorpresa, nostalgia y esperanza se entrelazaban, dejándose sin aliento ante la magnitud de lo que estaba viviendo.

En ese instante, su corazón se estremeció. Era volver al lugar donde había vivido sus mejores recuerdos, donde también había llorado y sufrido, donde su historia se había entrelazado con la de una institución que no solo forma profesionales, sino que también escribe la historia de un territorio.

Con lágrimas en los ojos, ella, fortalecida por cada prueba, aceptó. No era solo un regreso, era una reconciliación con su pasado y la apertura de un nuevo ciclo.

La arquitecta de su propio camino decidió compartir su decisión con una compañera que conocía su historia. Al escucharle, la amiga frunció el ceño y, con preocupación, le dijo:

¿Vas a regresar a UNIPAZ? Después de todo el daño que te hicieron... ¿eres masoquista? ..... ¿estás loca? ¿No piensas en tu paz, en tu tranquilidad? No vuelvas.

Ella la miró con serenidad, firmeza y una leve sonrisa, dejando que su convicción brillara.

! Gracias por preocuparte, pero ya lo he decidido. Volveré !

Ese primer día, al pisar nuevamente los corredores de UNIPAZ, sintió que un nudo en la garganta se deshacía. Estaba de vuelta al nido, pero no como la joven que soñaba con un futuro, sino como la mujer que había vencido tormentas y regresaba para escribir un capítulo aún más grande. En ese instante, un profundo sentimiento de paz la envolvió, acompañado de tranquilidad y una renovada esperanza, como si cada rincón de aquel lugar le susurrara que todo lo vivido había valido la pena y que lo mejor estaba por venir.

Porque, como el ave fénix, Maya renació de sus cenizas. Y en su renacer llevaba consigo una promesa, construir un nuevo comienzo, de mayor prosperidad y progreso, que todos podrán ver materializado.

En su corazón, ya no era solo su universidad, era el lugar donde la vida misma le enseñó que, incluso en la adversidad, se pueden levantar alas para volar más alto.



En el corazón de nuestra región, hay un lugar donde el propósito se encuentran con la esperanza, donde la educación se convierte en semilla de transformación. Ese lugar es UNIPAZ. No es solo un campus, no es solo un conjunto de aulas y laboratorios; es un hogar donde la vida se enseña con cada gesto, cada palabra y cada mirada que alienta a seguir adelante. Aquí se forjan líderes, se despiertan talentos y se construyen futuros que transforman no solo a quienes estudian, sino a familias, comunidades y toda una región.

Cada piedra, cada sendero, cada rincón guarda historias de lucha, perseverancia y sueños cumplidos. Es en este territorio donde se demuestra que la educación es un acto de valentía, un compromiso con la vida, un puente entre el ayer, el hoy y el mañana.

UNIPAZ hace historia porque no solo forma profesionales, forma seres humanos íntegros, valientes, capaces de transformar

el mundo a su alrededor. Su huella permanece en cada graduado, en cada proyecto comunitario, en cada sonrisa de quienes encontraron en ella una oportunidad de crecer y de ser.

Y así, con cada generación, con cada logro y con cada desafío superado, UNIPAZ continúa escribiendo su historia en el territorio, dejando un legado que no se mide solo en años, sino en vidas que se elevan y se transforman, como el río que nunca deja de fluir, como el viento que siembra semillas de esperanza en cada corazón.

Porque en UNIPAZ, el conocimiento se convierte en luz, la pasión en acción, y la esperanza en historia viva.

**¡Maya la mujer que nunca se rindió!**

**Zenaida Gómez Delgado**  
Programa de Derecho 202



ISSN: 2344-7397

ISSN de enlace (ISSN-L): 2344-7397

Fechas de publicación: noviembre de 2025

Periodicidad: Anual

Tipo de recurso: Revista de divulgación

Editor: Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

Esta obra no puede ser reproducida, distribuida ni comunicada públicamente sin la previa autorización escrita del Instituto Universitario de la Paz (UNIPAZ).

UNIPAZ no se hace responsable de los contenidos y escritos presentados en esta obra, son de exclusiva responsabilidad de los autores. Los autores asumen la total responsabilidad por la veracidad y originalidad de los textos, así como por cualquier reclamación que pudiera surgir en relación con la propiedad intelectual.

Se puede acceder a una versión en PDF en [www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)  
País Colombia, departamento de Santander, municipio de Barrancabermeja