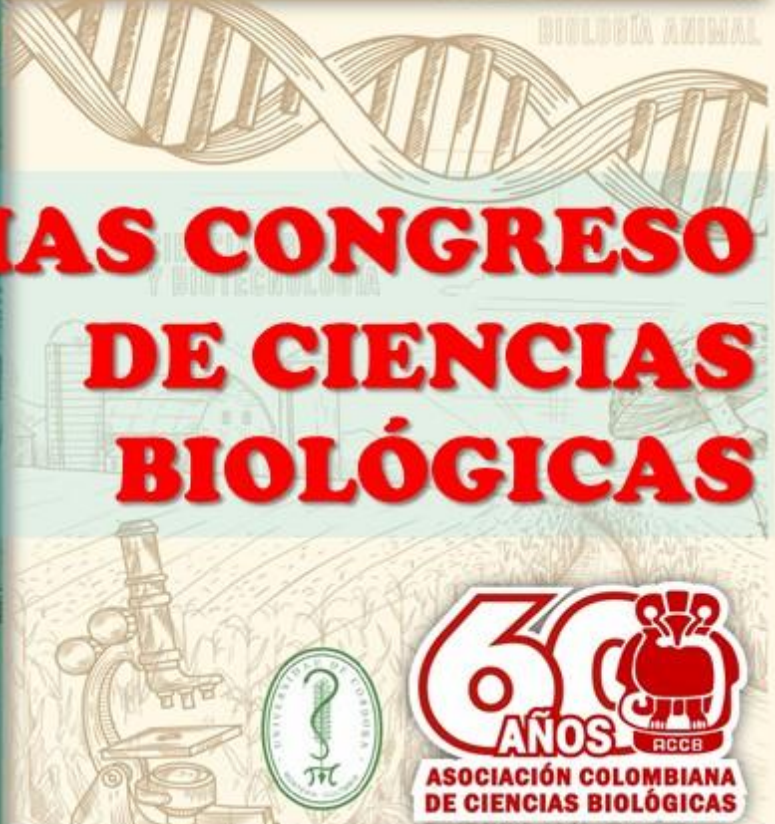


CONGRESO LX NACIONAL Y XI INTERNACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

 MONTERÍA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
 7 AL 10 DE OCTUBRE DE 2025



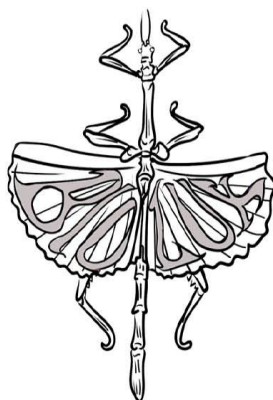
MEMORIAS CONGRESO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



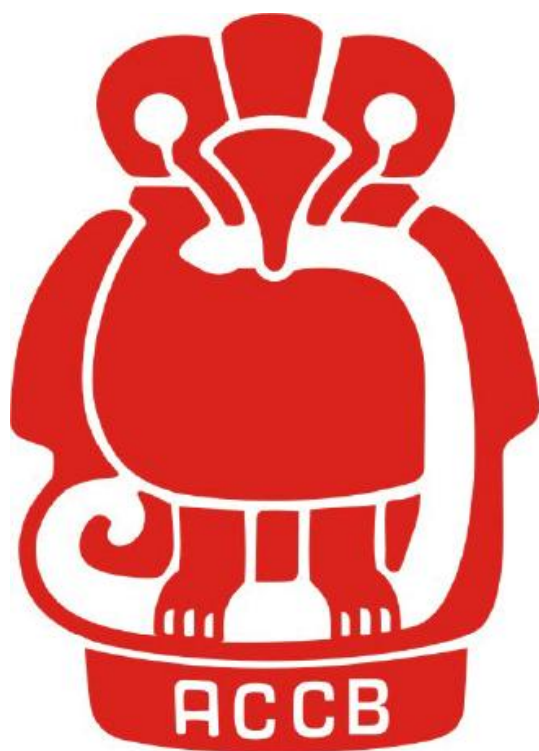
ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	11	ARMENIA	752	DICIEMBRE 1	2025



Ayudarte a alcanzar más rápido tus objetivos, es nuestra misión



MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Congreso 60 Nacional y 11 Internacional

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	11	ARMENIA	752	DICIEMBRE 1	2025

®Derechos reservados de autor. Queda prohibida la reproducción parcial o total del material gráfico y editorial de la publicación sin previa autorización escrita del editor.

Las opiniones expresadas en cada uno de los resúmenes, son responsabilidad de los autores.
Este documento hace la compilación de los resúmenes presentados en el marco del Congreso Nacional de Ciencias Biológicas, evento de divulgación científica y académica de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas.

Wwww.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org

Patricia Landázuri

Editora-Jefe

Facultad Ciencias de la Salud
Universidad del Quindío - Colombia

Editores Asociados

José Luis Martínez Salinas.
Universidad Santiago de Chile - Chile

Rocío Stella Suarez Román
Universidad del Quindío-Colombia

Marcelo Luis Wagner.
Universidad de Buenos Aires - Argentina

Jaime de la Ossa Velásquez
Universidad de Sucre-Colombia

Lina Johanna Moreno Giraldo
Universidad Santiago de Cali - Colombia

Giovanny Guevara Cardona
Universidad del Tolima-Colombia

Luz Mercedes Arango Botero
Universidad de Sucre-Colombia

Felipe García Vallejo
Universidad del Valle-Colombia

Comité Académico

Jesús Ballesteros Correa

Alcides Sampetro Marín
Andrés Díaz Delgadillo
Angela Ortega León
Angélica Arenas Rodríguez
Beatriz Helena Mojica
Delly Rocío García Cárdenas
Fabiana María Lora Suárez
Fernando Rondón
Geraldine Gordillo Rojas
Giovanny Guevara
Jeison Rosero
Johanny Aguillón Osma
Juan Carlos Linares
Julio Cesar González
Laura Camila Cabanzo O.
Marleny Salazar Salazar
Martha J. Mogollón
Olga Marcela Medina Pérez
Orfa I. Contreras
René Mauricio Patiño
Richard Hoyos López
Rocío Stella Suárez Román

Universidad de Córdoba – Coordinador Académico
Universidad de Sucre
Universidad de Córdoba
Universidad de Córdoba
Universidad Surcolombiana
Unidades Tecnológicas del Santander
Universidad del Quindío
Universidad del Quindío
Universidad Industrial del Santander
Universidad del Quindío
Universidad del Tolima
Universidad Surcolombiana
Universidad del Quindío
Universidad de Córdoba
Corporación Huiltur
Universidad de Sao Paulo
Universidad del Quindío
Universidad de Córdoba
Universidad Industrial de Santander
Universidad de Córdoba
Universidad de Sucre
Universidad de Córdoba
Universidad del Quindío

Junta Directiva Nacional 2024-2025

Dra. Patricia Landázuri
Secretaria Ejecutiva y Representante Legal
Universidad del Quindío

Dr. Ramon Fayad N.
Fiscal
Universidad del Rosario

Dra. Nelsy Loango
Presidente
Universidad del Quindío

Dr. Juan Carlos Linares
Vocal
Universidad de Córdoba

Dr. Giovanni Guevara
Vicepresidente
Universidad del Tolima

Elizabeth Coronado
Vocal Asociado
Universidad del Quindío

Dra. Beatriz Restrepo Cortes
Tesorera
Universidad del Quindío

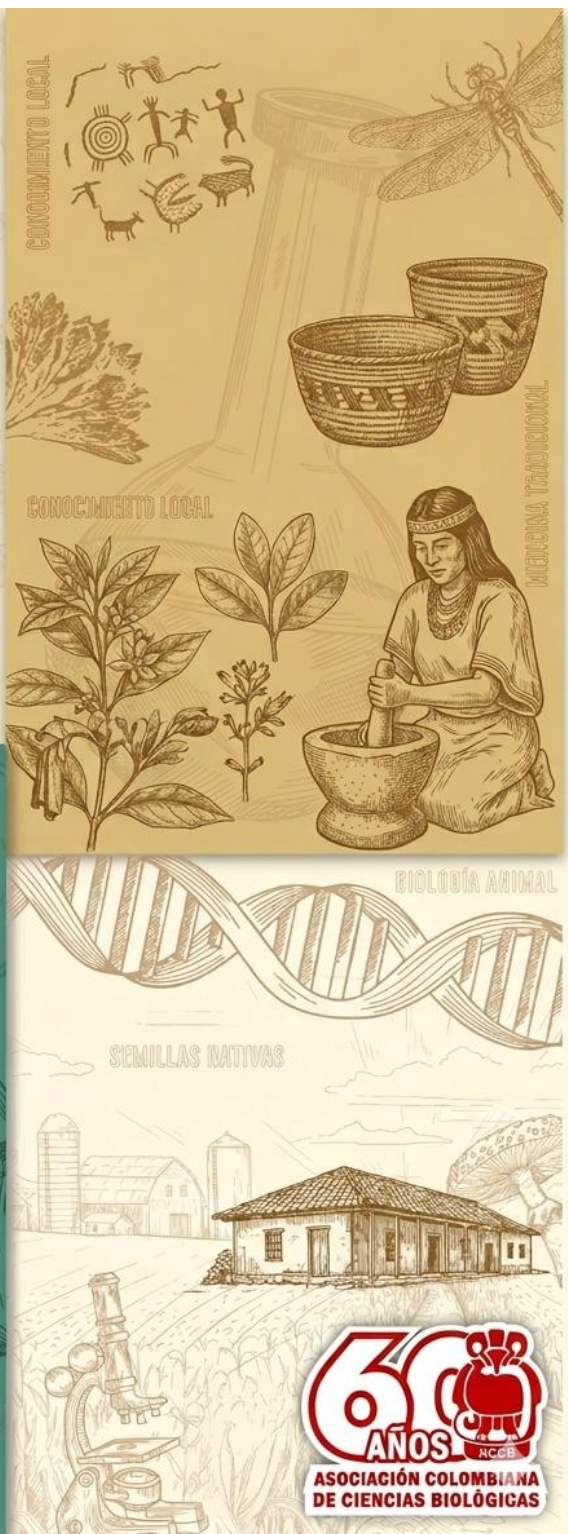
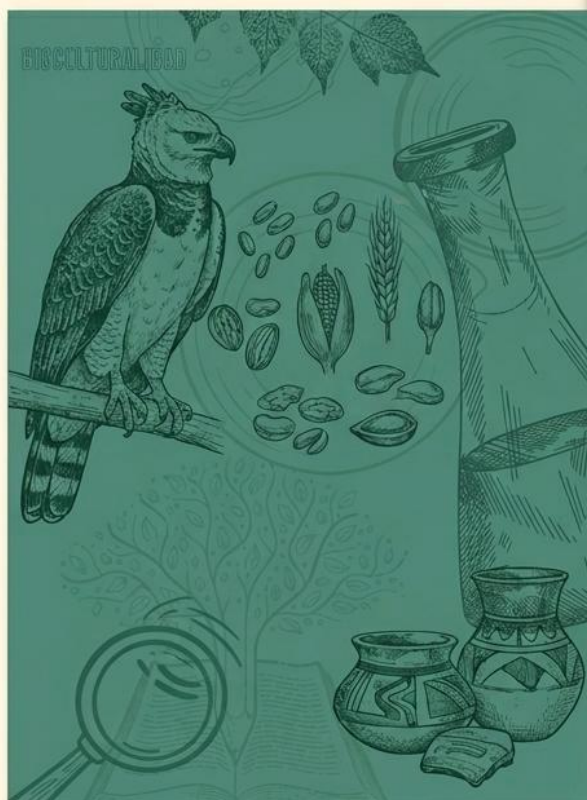
Dr. Alcides Sampetro Marín
Presidente Exoficio
Universidad de Sucre

Contenido

	Pág.
Memorias Simposios	9
Biología Animal	32
Biología Vegetal	242
Ciencias Agropecuarias	354
Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible	398
Ciencias Biomédicas	510
Ciencias Genómicas y Biotecnología	651
Enseñanza de las Ciencias Biológicas	710

MEMORIAS

SIMPOSIO INTERNACIONAL DE ETNOBIOLOGÍA, BIOCULTURALIDAD Y CONSERVACIÓN, SABERES ANCESTRALES Y CIENCIA PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PATRIMONIO BIOCULTURAL



¿Qué se entiende por patrimonio biocultural y qué significa su conservación?

María de Jesús Ordoñez Díaz.

Centro regional de Investigaciones Multidisciplinarias. mordonez@crim.unam.mx

Resumen

El planeta es el escenario donde se desarrolla la vida, los seres humanos, la cultura. Existe un conocimiento acumulado de miles de años de experiencia resultado de la intrínseca coevolución entre la naturaleza y las sociedades humanas. Uno de los efectos más decantados de este largo proceso es la creación de numero sistemas productivos, selección de especies, generación de nuevas especies cultivadas, selección continua de variedades de numerosas especies de flora, fauna, de las cuales el hombre satisface numerosas necesidades. Se reconoce la existencia de una alta diversidad natural que se liga a la presencia de una alta diversidad cultural y el desarrollo de importantes saberes locales que sistematizan la experiencia ganada en esa relación cultura-naturaleza-y con ello se conocimiento. En el 2001 Harmon, enfatizó una correlación global entre la diversidad de lenguas endémicas y la mega diversidad biológica. De los 25 países con mayor diversidad lingüística, 10 son megadiversos presentan compleja orografía gran variedad de suelos, climas, vegetación, paisajes, barreras biogeográficas, economías de subsistencia; señala que existe una correlación entre los fenómenos ecológicos de pequeña escala, con la diversidad biológica y diversidad de lenguas, donde el proceso de coevolución la población adapta cultura a características ambientales y transforman el ambiente a partir de conocimientos. Así el Patrimonio biocultural (Boege, 2008, Toledo, Barrera-Bassols y Boege, 2019) se integra por los recursos naturales bióticos intervenidos en distintos niveles de intensidad por manejo diferenciado y uso según patrones culturales para crear agroecosistemas tradicionales que manejan la diversidad biológica natural y domesticada; la Praxis practica productiva; el Corpus constituido por el conocimiento tradicional y el Cosmos formado por creencias, ritos mitos. En los agroecosistemas tradicionales los productores tienen un manejo ancestral del ecosistema y adaptan sus recursos a las condiciones ambientales y la diversidad biológica domesticada con sus respectivos recursos fitogenéticos desarrollados y/o adaptados localmente. Por lo anterior, es necesario reconocer la Importancia de conservar el patrimonio biocultural basada en el reconocimiento de la diversidad natural y sus causas, así como la participación directa de sus propietarios, poseedores quienes conocen usan y manejan ambas diversidades

Etnobiología y Bioculturalidad: aportes epistemológicos, metodológicos y giros conceptuales desde los diálogos de saberes y rutas de conocimientos en el suroccidente colombiano

Olga Lucia Sanabria Diago

Grupo de Etnobotánicos Latinoamericano-GELA-Colombia, Universidad del Cauca,
oldiago@unicauca.edu.co

Durante las últimas décadas, las ciencias de la Etnobiología han evolucionado en importancia intercientífica, dada su interdisciplinariedad y aplicabilidad, especialmente en el desarrollo de procesos investigativos y productivos regionales; en el conocimiento, uso, manejo y conservación de los recursos naturales y sobre los conocimientos tradicionales asociados. Nuevas y necesarias perspectivas, desde el desarrollo de procesos e iniciativas comunitarias hasta la sistematización de rutas de experiencias, vienen generando y resignificando diferentes enfoques de abordajes en las rutas y caminos de investigación y re-conceptualizaciones, desde lo intercultural, socioecológico, educativo y de interacción social. Actualmente es importante retomar diferentes experiencias en el amplio campo de la Etnobiología, para abordar las nuevas tendencias de interrelación entre las ciencias sociales, naturales y los enfoques reconstructivos en los procesos conservación y revitalización biocultural.

El suroccidente colombiano es una convergencia de diversidad biocultural amazónica, Andina y del Pacífico con grandes retos y enseñanzas sobre sus dinámicas de conservación, salvaguarda y defensa de los territorios, así como de procesos de recuperación, cuidado y cuidado de los diferentes espacios de Vida, culturas y Naturalezas. De tal forma que se dinamizan los desarrollos comunitarios y se tejen vínculos culturales conformando sistemas bioculturales que forman parte indispensable de la memoria y de diversidad de los territorios que habitan.

Desde una reflexión crítica y epistemológica, se plantea el debate de las epistemologías que conceptúan las dinámicas de los Diálogos de Saberes, mediante los aportes desde los Métodos transdisciplinarios en Etnobiología, los enfoques cualitativos y las rutas en doble vía para la revitalización (conservación) de las dinámicas bioculturales, desde lo cual se han desarrollado e integrado nuevas conceptualizaciones y metodologías bajo los diálogos de saberes, el re-conocimiento y revitalización de los contextos, generando y resignificando los procesos colectivos de las nuevas epistemologías, como marcos de análisis en tiempos de crisis y replanteamientos ontológicos hacia la integralidad naturalezas/culturas. Los programas educativos con enfoque en Etnobiología y Estudios Bioculturales vienen generando grandes enseñanzas conjuntas sobre las dinámicas inter-dialógicas entre

académicos, co-investigadores, sabedores y comunidades sociales. Siendo el territorio biocultural el locus de enunciación, los enfoques dialógicos que requieren diferentes concepciones, metodologías, caminos y rutas en correspondencia con las diferentes culturas y pueblos para circular la palabra, los pensamientos y los re-conocimientos Esta es la cuestión desde la dimensión biocultural: los diálogos desde afuera, la palabra desde adentro, mediando los procesos inter-epistémicos en territorios bioculturales.

Referencias:

- Peña , V y Sanabria , O.L. Aprendiendo de la naturaleza : Kwesx Fi'zenxis Uyna. 2019. Sello Editorial Universidad del Cauca.
- Polindara M, Y, W y Sanabria D, O.L. Plantas de la Medicina Tradicional en el Tambo, Cauca, Colombia. Sello Editorial Universidad del Cauca, 2024.
- Sanabria, O.L. y Tobar, J editores. Diversidad epistémica y bioculturalidad. Serie Estudios Bioculturales. CLACSO, 2022.

Saberes ancestrales para la conservación del patrimonio biocultural

Etnobiología y bioculturalidad: “La etnobiología y los saberes Otros”.

Sergio Antonio Mosquera.

Docente Universidad Tecnológica del Chocó. Coordinador académico de Muntú – Bantú
“Centro de memoria, documentación y materialidades Afrodiáspóricas.

serelegua@gmail.com

El “desencantamiento del mundo” implicó la desacralización de la naturaleza porque la modernidad negó la existencia de unas formas Otras de conocer, de unas lógicas Otras. Pensar en un “reencantamiento del mundo” es un llamado para reincorporar la cultura y la espiritualidad en la naturaleza, la cual fue arrebatada por el pensamiento moderno. El reencantamiento del mundo “es un llamado a derribar las barreras artificiales entre los seres humanos y la naturaleza, a reconocer que ambas forman parte de un universo enmarcado con la fecha del tiempo”. Pueblos colonizados como los africanos, y sus descendientes, no participaron de la visión cartesiana de la cultura occidental que, a partir del siglo XVI / XVII, creó la separación entre naturaleza y sociedad, entre mente y cuerpo. Para los pueblos no occidentales la naturaleza es una totalidad concreta, única e indivisible, todo en la naturaleza tiene alma, espíritu, energía y fuerza; especialmente los seres vivos. Esta energía se encuentra en estado latente, potencial, y solo los seres humanos son capaces de despertarla, ponerla en movimiento y dirigirla hacia los fines deseados, regularmente para hacer el bien.

Para dar cuenta de la permanencia de los procesos de conocimientos no occidentales, los cuales son una resistencia ante la colonización / colonialidad por parte de occidente, surgió una construcción discursiva denominada etnociencia, solo hacia 1950 el término alcanzó un posicionamiento en el campo de los estudios antropológicos cuando Murdock utilizó el concepto de etnociencia para referirse al sistema de ideas, nociones, representaciones y actitudes de los pueblos con respecto a su medio ambiente. Desde entonces han aparecido muchas ramas de la investigación antropológica que llevan el prefijo “etno”, que hace referencia a enfoques cognitivos del “punto de vista indígena”. La etnociencia no es un intento por “traducir” al lenguaje occidental el conocimiento de los pueblos no occidentales, y mucho menos por equiparar conceptos y categorías analíticas entre los Otros y nosotros.

El concepto de etnociencia rescata el valor de las observaciones y reflexiones populares sobre la naturaleza, las cuales son en muchas ocasiones tan precisas como las que hacen los científicos.

LYDIA CABRERA. El monte. Editorial letras cubanas. La Habana (Cuba). 1985

BUDD, Hall; LEPORE, Walter y WANGOOLA, Paulo. Epistemicidio, Democracia del conocimiento y pensamiento africano indígena. Conferencia pronunciada en: Simposio II. Después de Santiago: El movimiento Afrodescendiente y los Estudios Afro latinoamericanos. Cartagena de Indias. 9 – 10 de diciembre de 2016

¿Por qué y para qué conservar la agricultura tradicional?

Los paisajes agrícolas como palimpsestos

Andrés Duque-N.

Docente investigador Universidad Tecnológica de Pereira.

anduque@utp.edu.co

Resumen

Los paisajes agrícolas pueden entenderse como (bio) palimpsestos. Superficies donde las capas de historia, prácticas y decisiones se acumulan sin borrarse del todo. Cada cultivo, cada sistema agrícola, lleva huellas de saberes transmitidos y transformados a lo largo de las generaciones. Las plantas cultivadas y los animales domesticados son el resultado de acciones humanas—en gran parte inconscientes—que se remontan a la lenta transición agrícola, no a una revolución súbita. Esta memoria vegetal, animal y de microorganismos configura territorios donde lo silvestre, lo cultivado y lo construido coexisten en tensión e interacción. La diversidad biológica de los cultivos, conocida como agrobiodiversidad, constituye la base de la alimentación mundial y supone un logro clave de la humanidad, al posibilitar el incremento y sostenimiento de sus poblaciones. Los parientes silvestres de las plantas cultivadas son un recurso agrícola vital, pues albergan rasgos genéticos únicos derivados de su adaptación a condiciones ambientales y climáticas locales. Por ello, proteger la agrobiodiversidad exige ir más allá de un simple inventario de especies cultivadas e incorporar a sus parientes silvestres como reservorios genéticos y fuentes de oportunidad.

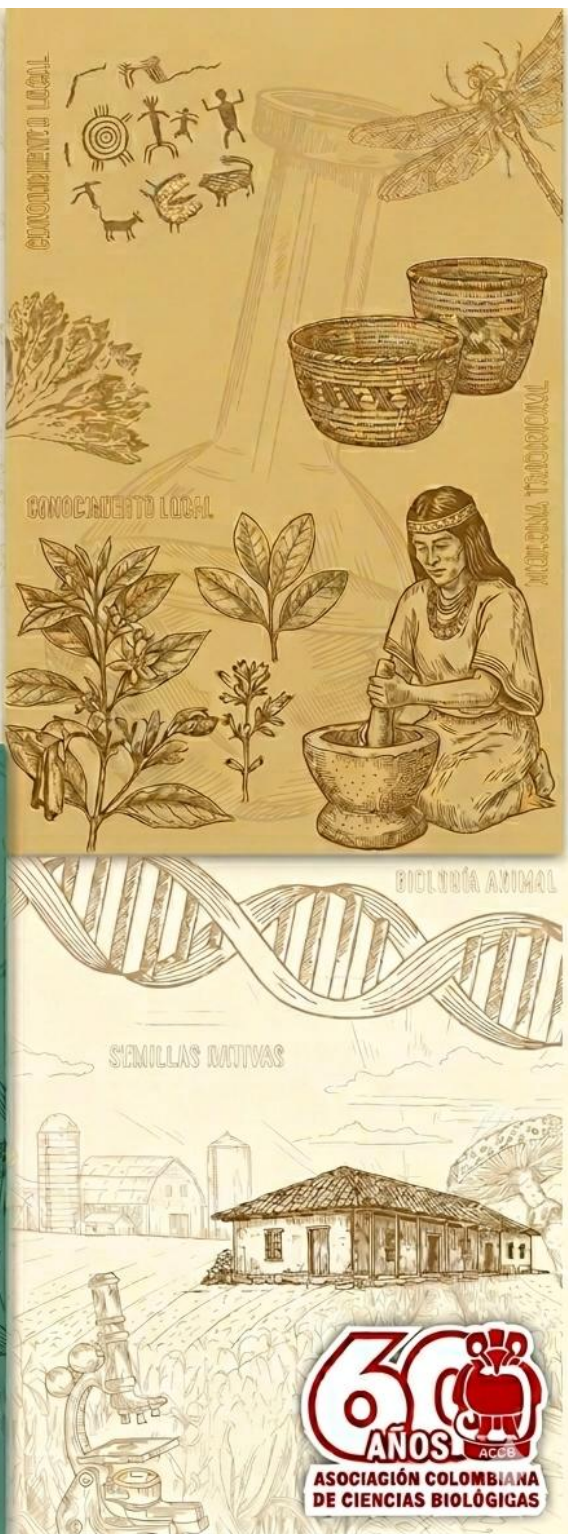
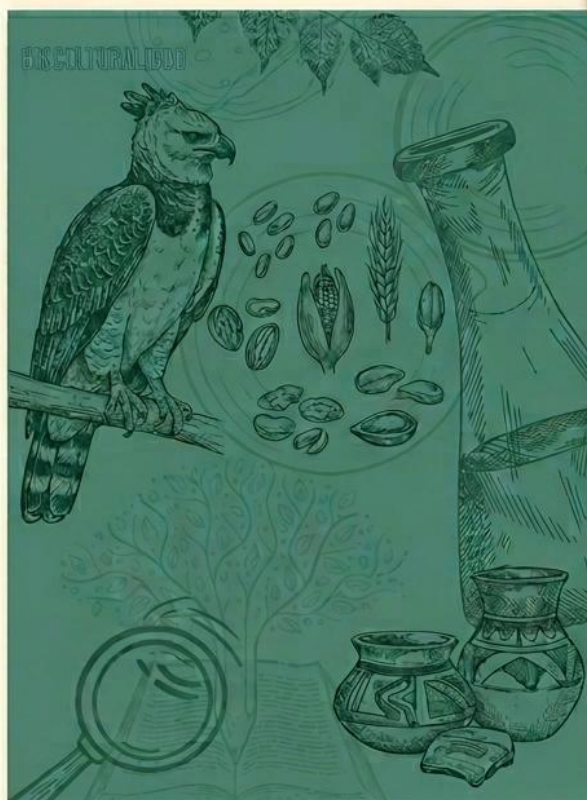
En este contexto, la crisis de biodiversidad no puede reducirse a una mera extinción de especies. También se extinguen las familias humanas que habitan y cuidan esa biodiversidad, junto con sus conocimientos tradicionales, prácticas culturales y formas de vida. La desaparición de una especie suele implicar la pérdida de etnoconocimiento: observaciones, usos, significados y técnicas de manejo sostenible. Cuando una comunidad es desplazada o su cultura intervenida, se pierde un repertorio de saberes que ha coevolucionado con ecosistemas específicos durante milenios. Así, las dinámicas de coevolución cultural y ecológica requieren de conservar genomas y hábitats, al tiempo que proteger a las comunidades que los sostienen. Reconocer los paisajes agrícolas como palimpsestos implica valorar la agrobiodiversidad como expresión de supervivencia cultural, y entender que conservar la biodiversidad exige también conservar las culturas y las familias que la hacen posible. La desaparición de una especie conlleva la pérdida de etnoconocimiento: observaciones, usos, manejo, significados. Cuando una comunidad es desplazada, una cultura suprimida, el repertorio de saberes se pierde irremediablemente.

González-Orozco, C., Sosa, C., Thornhill, A., & Laffan, S. (2021). Phylogenetic diversity and conservation of crop wild relatives in Colombia. *Evolutionary Applications*, 14, 2603–2617.

Gepts, P. (2023). Biocultural diversity and crop improvement. *Emerging Topics in Life Sciences*, 7, 151–196. Royal Botanic Gardens, Kew. (2022). Catalogue of useful plants of Colombia. Kew Publishing.

MEMORIAS

SIMPOSIO INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA



Introducción a la Inteligencia Artificial

Introduction to Artificial Intelligence

Luis Gustavo Celis y Sofía Merchán Giraldo

Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana.

luis.celis@unisabana.edu.co

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA), se refiere al conjunto de tecnologías y algoritmos que permiten a los sistemas informáticos realizar tareas y tomar decisiones de manera autónoma, imitando o emulando, las capacidades humanas de percepción, aprendizaje, razonamiento y toma de decisiones. Esta se clasifica en Clásica y Generativa, en lo referente a la IA Clásica esta se caracteriza porque los datos se generan a partir de la información que se ha suministrado en el sistema y básicamente se utiliza para generar modelos para la toma de decisiones como los Árboles de Decisión, la Redes Neuronales y las Máquinas de Soporte Vectorial.

Los Árboles de Decisión se caracterizan porque son algoritmos de aprendizaje supervisado no paramétrico, que se utiliza tanto para tareas de clasificación como regresión. Tiene una estructura que consta de un nodo raíz, ramas, nodos internos y nodos hoja.

Redes Neuronales es un método de Inteligencia Artificial que ensaña a las computadoras a procesar datos de una manera inspirada en el cerebro humano. Se trata de un proceso de machine learning llamado aprendizaje profundo, que utiliza nodos o capas de neuronas interconectados en una estructura de capas que se parece al cerebro humano.

Máquinas de Soporte Vectorial es un algoritmo de aprendizaje supervisado que se utiliza en muchos problemas de regresión, incluidas aplicaciones médicas de procesamiento de señales, procesamiento del lenguaje natural y reconocimientos de imágenes y de voz.

La IA generativa es un tipo de IA, que puede crear contenido nuevo y original, como texto, imágenes, música, video o código, en lugar de solo analizar o procesar datos existentes desconociéndose como realiza este proceso las llamadas cajas negras por lo que es prácticamente imposible validar los algoritmos que utiliza para generar los contenidos. Funciona mediante modelos de IA que han sido entrenados con vastos conjuntos de datos para identificar patrones y luego utilizar ese conocimiento para generar resultados que no existían previamente, a menudo en respuesta a indicaciones de texto en lenguaje natural. Sus aplicaciones van desde la escritura de correos electrónicos y la creación de arte hasta la investigación científica y la asistencia en la codificación. Entre los que destaca los Modelos Funcionales LLM que son lenguajes de gran tamaño.

La IA tiene diversas aplicaciones en el Sistema de Salud como ilustrar la necesidad de informar y orientar a los profesionales de esta área, sobre distintas herramientas tecnológicas que pueden brindar una ventaja en el proceso crucial de adquisición y puesta en práctica del conocimiento, entre las que destaca por ejemplo su aplicación en los Ensayos Clínicos con Medicamentos durante la etapa de Reclutamiento de Pacientes que es una etapa crítica de este tipo de investigaciones y que son una de las principales causas del fracaso de las mismas, en la farmacovigilancia, matrices para la toma de decisiones multicriterio o la implementación de redes para captar, evaluar, manejar y almacenar datos. Otras aplicaciones de la IA son en la Educación en Salud como simulaciones clínicas avanzadas, tutores inteligentes, análisis anatómico y evaluación automatizada.

La Ética de la Inteligencia Artificial se ocupa del cambio tecnológico el impacto en la vida de los individuos el futuro tecnológico, el ser humano y analiza las posibles transformaciones que puede dar los beneficios tecnológicos en cambios sociales y económicos de diferente orden. En lo referente a la IA en Salud la OMS ha establecido 6 principios que garantizar que la IA se utilice en aras del interés público que son:

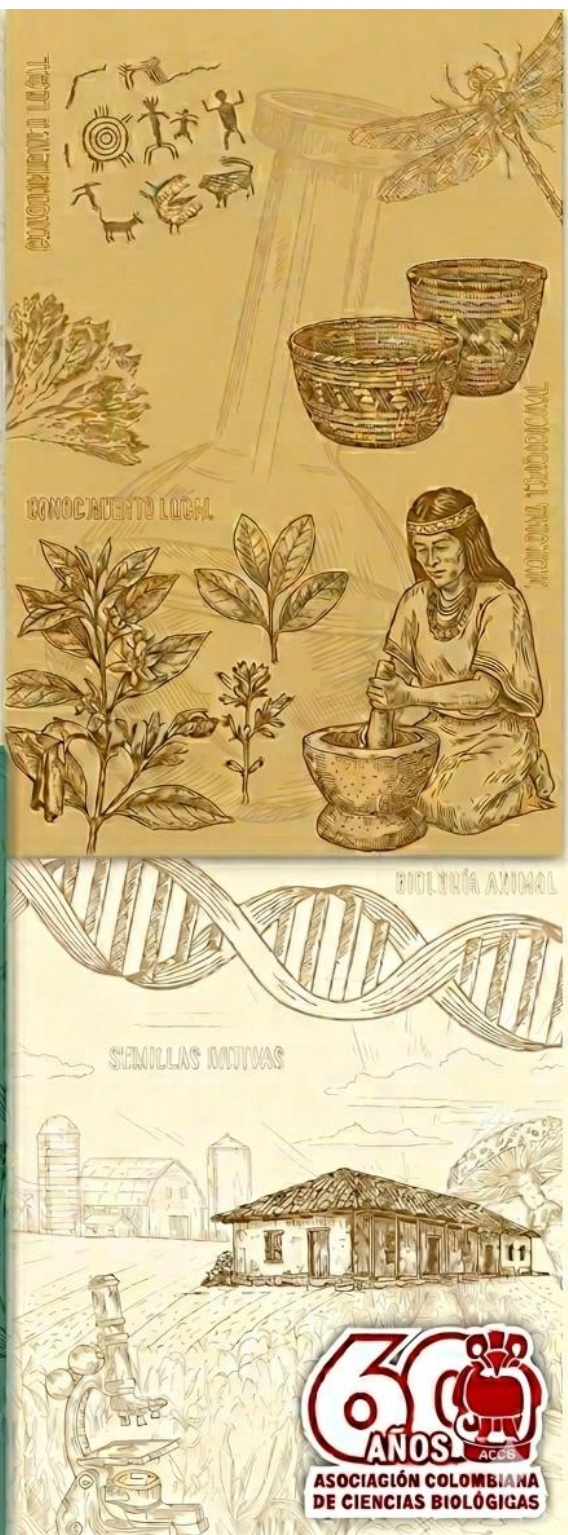
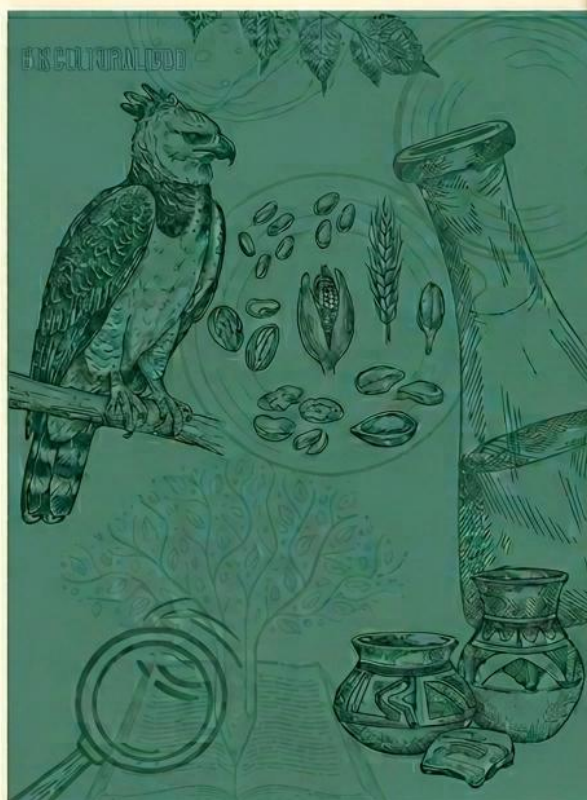
- Preservar la autonomía del ser humano
- Promover el bienestar y la seguridad de las personas
- Garantizar la transparencia, la calidad y la inteligibilidad (que se comprenda)
- Promover la responsabilidad y rendición de cuentas
- Garantizar la inclusividad y la equidad
- Promover una IA con capacidad de respuesta y sostenible

Finalmente, la presenta retos o desafíos en la Investigación Biomédica entre los que se destaca:

- No sustituyen al profesional de la salud en la toma de decisiones, sino que constituyen un apoyo a los mismos
- En la IA Clásica los modelos más usados son los Árboles de Decisión, las Redes Neuronales y la Máquinas de Soporte Vectorial
- Principios y valores
- Rigor e integridad científica
- Riesgo de vulnerar la privacidad, manipulación de datos, hackeo
- Riesgos en atención en salud
- Consideraciones políticas y económicas
- Capacitación

MEMORIAS

SIMPOSIO ENSEÑAR CIENCIAS BIOLÓGICAS: NUEVOS DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES



Hitos en la historia de las ciencias y enseñanza de las ciencias

Ramón Fayad Naffah

Docente investigador Universidad del Rosario. Bogotá

ramon.fayad@urosario.edu.co

Se ha demostrado que la inclusión de varios aspectos de la historia de las ciencias en los procesos de enseñanza de las disciplinas científicas es una herramienta que contribuye tanto a la comprensión de los contenidos de los cursos de ciencias naturales como al desarrollo de habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico. Se acepta que la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en la configuración de la sociedad moderna. Así, se requiere que los estudiantes y docentes adelanten actividades que complementen la apropiación de los saberes y de las técnicas; que refuercen, además, la comprensión de la racionalidad operante propia de cada disciplina. Estas actividades se relacionan con un espacio de reflexión alrededor de la compleja interacción entre historia, ciencia, tecnología y sociedad.

En esta presentación se describe un curso que, tomando algunos apartes de su syllabus extenso, se ha ofrecido en varios programas de pregrado con dos propósitos fundamentales. El primero, es presentar un panorama general de las ciencias naturales en el que se hace énfasis en momentos cruciales en el desarrollo de la biología, la física y la química en Occidente, desde la Antigüedad hasta el presente. El segundo, es contribuir al establecimiento de una comunidad en el sector académico interesada en investigar problemas de la enseñanza de las ciencias y en producir, a través de las perspectivas críticas aportadas por la historia, la sociología y la filosofía de la ciencia, aproximaciones a tener en cuenta en el diseño de nuevos currículos y puesta en práctica de metodologías que tengan impacto positivo en la actividad de los docentes de ciencias naturales

Se ha empleado la siguiente metodología: a través de ejercicios prácticos, los participantes realizan un taller sobre el tema a desarrollar en cada sesión de un determinado módulo. Acuden a fuentes primarias relevantes y con el apoyo de la lectura previa de bibliografía secundaria se espera que cada participante incorpore los contenidos históricos de los temas que enseña en sus cursos. En la segunda parte de cada módulo se socializa lo realizado en el taller y al final del módulo se lleva a cabo una síntesis integradora de los contenidos que se abordaron. Hay evidencias de que el curso aporta al diseño de estrategias pedagógicas y contribuye a la mencionada integración de la historia y la enseñanza de las ciencias naturales.

Estado de los programas académicos en ciencias y las licenciaturas en Ciencias Naturales en el país

Patricia Landázuri MSc, PhD¹. Juan Camilo Guerrero Ospina, PhD. Olga Lucia Rendon García, MSc, PhD².

1. Programas de Medicina, Maestría y Doctorado en Ciencias Biomédicas-Facultad de Ciencias de la Salud-Universidad del Quindío
2. Programa de Seguridad y Salud en el trabajo

Plandazu@uniquindio.edu.co

Las ciencias básicas, en otros tiempos llamadas ciencias duras, se están ablandando por falta de usuarios y están pasando de moda en las universidades del país; muy pocos quieren estudiar, biología, química, física matemáticas o geografía, ni que hablar de la astronomía que solo existe un programa en nuestro país. Como las causas más inmediatas del declive de estas ciencias en Colombia, y en muchas partes del mundo es la percepción del estudiantado y sus familiares sobre que la ciencia básica no tiene utilidad inmediata, tienen métodos de enseñanza poco motivadores, son “difíciles” y prefieren carreras aplicadas con salida laboral rápida.

En el estudio comparativo que se realizamos entre diferentes áreas del conocimiento en el país se encontró que, en el área de ciencias administrativas y derecho, el número de programas para el año 2024 semestre 2 fue de 10470; mientras en el área de Salud y bienestar fue 3158, y en ciencias básicas solamente de 640 programas, incluidos posgrados y pregrados. La grafica 1 muestra los datos del número de programas de pregrado en física, química, matemática y Biología.

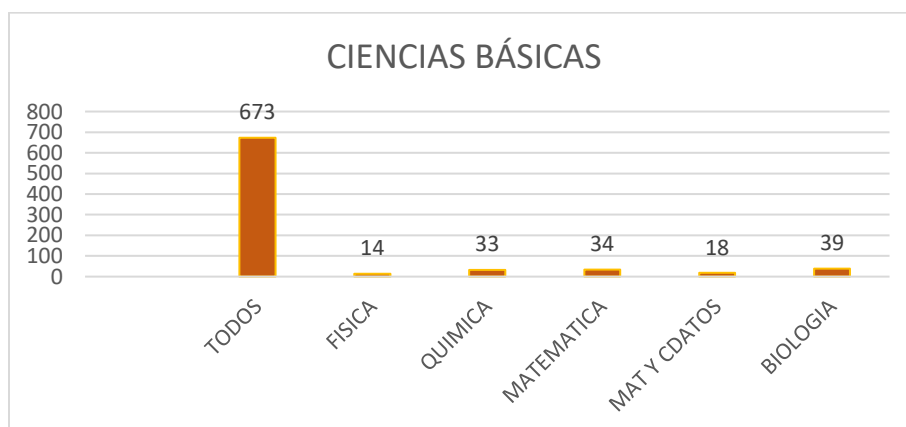


Figura 1: Gráfico comparativo del número de programas de licenciaturas en ciencias en el país año 2024-2. Fuente construcción propia con datos tomados del Sistema Nacional de información de la educación superior (SNIES) -2024-semestre 2.

Mientras la matrícula en ciencias económicas en el año 2024-2 fue de 17593 estudiantes para matemáticas, fue tan solo 7218, un indicativo preocupante en un país que quiere desarrollar tecnologías e investigación propias.

Un declive similar ocurre con las licenciaturas en ciencias básicas, ¿Quiénes enseñaran a los que deben aprender ciencias? La figura 2 muestra un comparativo del número de programas en licenciaturas por área de conocimiento en Colombia para el 2024-2. Las percepciones sobre enseñar ciencias y sobre su declive son iguales al de aprender ciencias y se le incluye que es un trabajo mal pago y poco satisfactorio y más recientemente de riesgo.

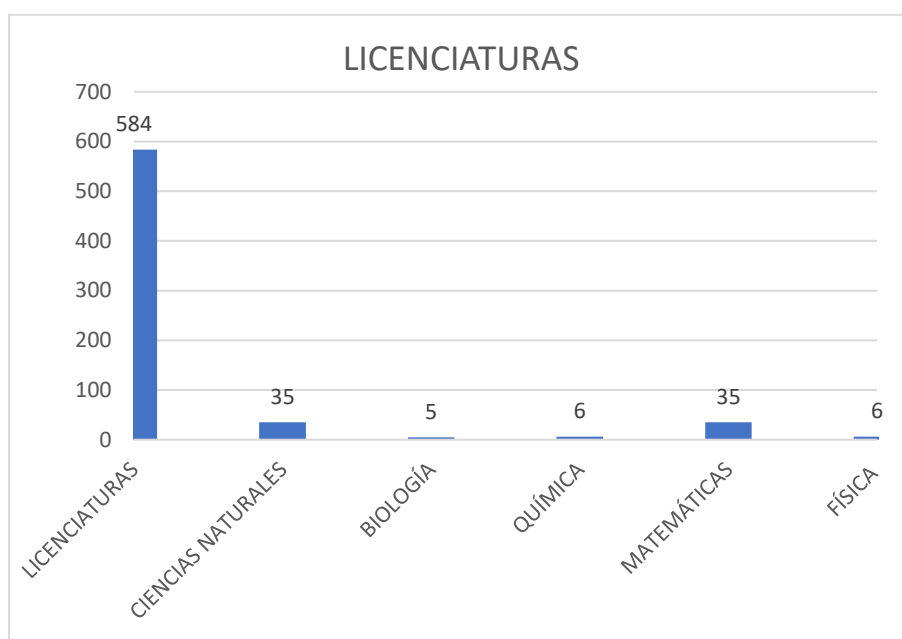


Figura2: Gráfico comparativo del número de programas de Licenciaturas en ciencias en el país año 2024-2. Fuente construcción propia con datos tomados del Sistema Nacional de información de la educación superior (SNIES) -2024-semestre 2.

En mundo avasallado por la tecnología, las ciencias básicas y su enseñanza deben ser primordiales para generar pensamiento crítico, conciencia social, nuevas tecnologías, aplicaciones y desarrollo propio, se deben romper de alguna manera las percepciones sobre ellas, hay necesidad de cambiar, modernizarse, adaptarse a estas nuevas necesidades que crea la tecnología, incorporando a los currículos otras capacidades y habilidades que deben tener los estudiantes de ciencias, investigando sobre nuevas formas de enseñar las ciencias, más divertida, más aplicada, más real.

A pesar de esta problemática se indica que la ciencia básica y su enseñanza es fundamental para el desarrollo tecnológico y científico de un país.

Educación científica y ambiental en tiempos de crisis: ¿para qué enseñar?

Alba Carolina Molano Niño

Docente investigadora del Programa Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad del Quindío.

Correo electrónico: acmolano@uniquindio.edu.co

Estamos en tiempos de crisis: crisis ecológica, educativa, económica y social. Crisis que pone en tensión lo que consideramos que somos como humanos en un entorno lleno de vicisitudes y en lo que creemos que es la naturaleza y las relaciones con los otros. La crisis en la educación científica, se caracteriza por la desmotivación de niños, niñas y adolescentes hacia el aprendizaje de la ciencia que se presenta en el aula como algo lejano a la cotidianidad y con lenguajes técnicos, confusos y de una elevada dificultad para su comprensión. La educación ambiental, sigue viéndose como una mera transmisión de conocimientos ecológicos y de procesos de gestión sobre residuos sólidos o cuidado del agua.

Esta conferencia trata de dos aspectos de la crisis de la educación científica y ambiental: crisis del interés y desmotivación hacia la ciencia y lo científico y crisis ambiental en medio de hiper consumo actual. Al final, se establecen algunas reflexiones personales sobre las finalidades de la educación científica y ambiental en estos tiempos. Se proponen como pautas generales la inclusión del género en la educación en ciencias, repensar el aula desde los planteamientos de Jacques Ranciere y una alternativa de integración de saberes alrededor del agua como un cuerpo vivo.

En el estudio Dibuja un científico: un estudio internacional, se evidencia que las opiniones estereotipadas de la ciencia y los científicos prevalecen a lo largo del tiempo y de las edades de los estudiantes con los que se ha realizado desde hace más de cinco décadas. Por medio de un instrumento estandarizado, se pidió a 1826 estudiantes de la ciudad de Armenia, Quindío, dibujar su visión de un científico, su manera de hacer ciencia y los lugares en donde se desarrolla esta actividad. Los resultados del estudio revelan una vez más lo que en otros países se ha evidenciado: la mayoría de los niños, niñas y adolescentes dibujan una visión estereotipada de los científicos como hombres, blancos, con gafas y bata de laboratorio que hacen ciencia en lugares cerrados, con sofisticados aparatos y con pócimas secretas. Se presentan como seres aislados haciendo investigación científica para producir conocimientos que permitan el progreso de la humanidad.

En pequeños porcentajes, las niñas rompen con la visión. Dibujan mujeres como sus maestras realizando investigación científica en sus aulas o en lugares abiertos como el campo o los bosques. En un porcentaje menor, se dibujan personas con pieles de colores oscuros o con rasgos étnicos. Se demuestra que, los niños con imágenes más estereotipadas de los científicos, son más proclives a tener un interés en estudiar carreras científicas y que las niñas

pierden seguridad y motivación en estudiar estas profesiones por considerar que la ciencia no es para las mujeres.

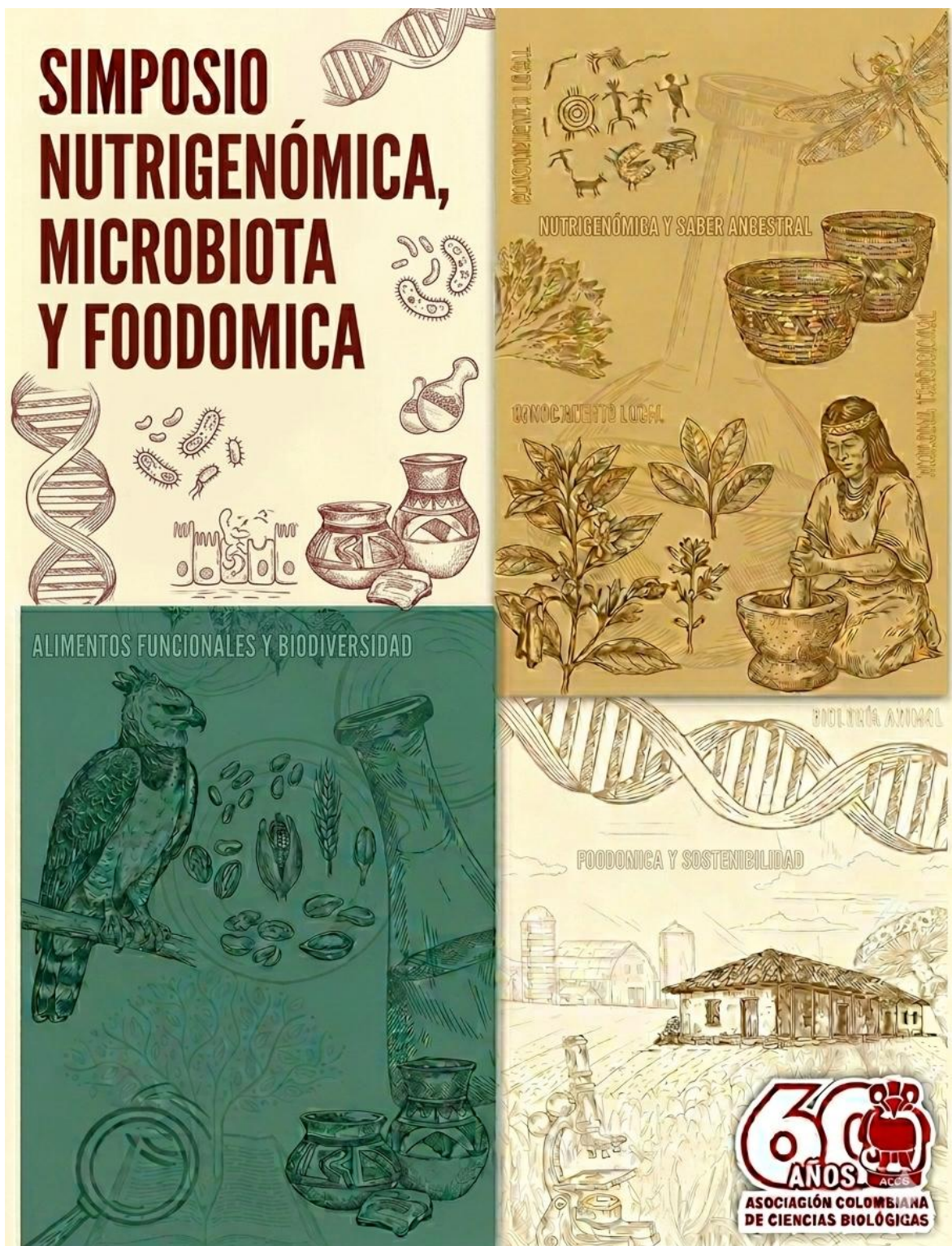
Con respecto al hiper consumo relacionado con la educación ambiental, se establecen varios paradigmas de contraste. Por un lado, el consumo generado por los grandes países del norte global en comparación con las consecuencias de empobrecimiento de las poblaciones marginadas del sur y de otras partes del mundo. Se presentan cifras y datos sobre las inversiones multimillonarias que se hacen a la industria de la guerra y de la publicidad para el consumo de bienes innecesarios y se reflexiona sobre la forma en que se manipulan actualmente las mentes de las personas para establecer niveles de consumo sin precedentes en la historia de la humanidad.

A manera de conclusión, se proponen las líneas de reflexión enfocadas en la importancia del género en la educación científica y en la necesidad de repensar la escuela y la educación científica. En la primera línea se muestran cifras y datos de la escasa inclusión de las mujeres en la ciencia y del poco reconocimiento que tienen aquellas que trabajan en este medio. Se muestra la necesidad de ver cómo la educación científica que evidencie el trabajo de las mujeres en la ciencia, puede modificar las concepciones sobre quién y cómo se hace la ciencia y cambiar el estereotipo de que las carreras científicas son exclusivamente cursadas por hombres.

Repensar la escuela y la educación científica desde autores como Ranciere, se propone como fundante para maestros en ejercicio y en formación. Se plantean asuntos como el maestro de ciencias con su necesidad de explicar el mundo a los estudiantes sin dejar que ellos y ellas “se expliquen” con sus propias ideas lo que ven en su entorno. Se plantea un ejercicio de integración de saberes con una experiencia denominada “Entre el desencanto y el reencantamiento de la vida en claves del pensamiento científico y ambiental con el proyecto: bios-geografías de contacto con el agua.

La experiencia de este tipo de proyectos busca que los maestros en formación piensen de maneras otras el agua como cuerpo vivo que no solo puede verse desde la perspectiva científica de la química y la biología, sino que se interprete con sus condiciones éticas, estéticas, políticas, culturales y económicas, entre otras. Se cierra el simposio con preguntas por parte de los participantes sobre las dinámicas de las crisis actuales y sus formas de llevar al aula las tensiones existentes entre la institucionalidad y las prácticas pedagógicas de los maestros en su quehacer cotidiano.

MEMORIAS



Etiología de la obesidad: Del genotipo al fenotipo

Etiology of obesity: From genotype to phenotype

Luis Gustavo Celis

Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana.

luis.celis@unisabana.edu.co

Resumen

La obesidad se define como el exceso de grasa corporal, no al exceso de peso, producto del desbalance entre la ingesta y el gasto calórico. En el pasado se utilizaban indicadores como la relación entre la talla y el peso, o el peso según la edad, sin embargo, en la actualidad se utiliza el índice de masa corporal (IMC) específico por edades, que se calcula por la fórmula: peso en kilogramos/talla² en metros, donde un IMC <18,5 corresponde a bajo peso, un IMC entre 18.5-24 es un peso normal, un IMC entre 25-29 se considera sobrepeso y finalmente un IMC ≥ 30 indica obesidad. La acumulación de grasa corporal requiere del aumento en la relación aporte/gasto energético durante un largo período. Sin embargo, la simplicidad de esta premisa se desvanece al incluir el efecto modulador de otras variables fisiológicas como son las influencias del desarrollo intrauterino, la función hormonal (hormona de crecimiento y hormonas reproductivas) y la fina regulación de los sistemas de retroalimentación que tratan de mantener un constante balance energético. En la actualidad, la obesidad constituye un problema de salud pública tanto en Estados Unidos como en el resto del mundo, e igualmente se presenta en los países propensos a la desnutrición.

Etiología.

La obesidad es una enfermedad multicompleja y su etiología es muy variada. La genética parece establecer el escenario de la obesidad, sin embargo, la dieta, el ejercicio y el estilo de vida son los que determinan la magnitud del problema. Es conveniente analizar la fisiopatología de la obesidad desde un enfoque holístico. Entre las principales causas que dan origen a la misma podemos encontrar:

a) Genética

Hasta el momento, se han identificado genes vinculados a la obesidad, pero se desconoce su funcionamiento en el desarrollo de una vulnerabilidad a la obesidad. La investigación de la genética de la obesidad no es tarea fácil ya que salvo en algunos casos minoritarios de obesidad monogénica u oligogénica sindrómica, en la mayoría de las situaciones, la obesidad parece poseer un carácter poligénico con múltiples genes implicados, con interacciones entre ellos y con el ambiente. Sin embargo, de manera global tampoco se ha podido cuantificar la contribución genética y ambiental a la obesidad.

b) Cambios en el estilo de vida.

Estos están asociados tanto a cambios en el comportamiento, como a cambios en la actividad física llevando a cabo un estilo de vida sedentario. Lo mismo se traduce al preferir conducir antes que caminar y el pasar largos períodos de tiempo ante la televisión, el computador, el DVD y los videojuegos. Otro factor importante, son los cambios en la composición de la dieta con el consumo de alimentos de alto valor energético compuestos principalmente por carbohidratos y grasas saturadas.

Hay que tener en cuenta que normalmente donde las personas pasan la mayoría de su tiempo son los espacios laborales e institucionales, debido a esta situación donde deben implementarse estos hábitos saludables son en estos mismos sitios. Al momento de implementar estos hábitos saludables hay que tener presente que la parte social juega un papel fundamental para la ejecución de los mismos, ya que se demostró que al momento de inculcar estos hábitos saludables una estrategia muy efectiva fue el uso de grupos pequeños de personas con iniciativa, esto permite usar el factor “*contagio social*” a su favor, impulsados por la curiosidad e innovación de estos hábitos saludables lo que permitió que mucha gente se viera predispuesta a unirse a estos cambios en su estilo de vida, tanto así que muchos de ellos empezaron a colaborar en diferentes actividades para poder llevar a cabo estos hábitos de la mejor manera (ambiente laboral saludable hospitalario..

c) Disruptores endocrinos.

Un disruptor endocrino es un compuesto químico que tiene la capacidad de alterar el funcionamiento del sistema endocrino, constituyéndose en los primeros ejemplos de esta situación los cambios de género que se observaban en algunos peces producto de su exposición al etinilestradiol-17 α (EE2), un compuesto activo de la píldora anticonceptiva femenina presente en el medio acuático.

En el caso de la obesidad, compuestos como la organotina pueden enlazarse directamente a receptores nucleares como el receptor *PPAR γ* y el receptor del ácido retinoico (*LXR*) provocando la proliferación de los adipocitos y por ende la acumulación de grasas. Otros disruptores endocrinos, como el bisfenol A que es utilizado en la fabricación de los biberones para los bebés y el nonylfenol pueden promover el desarrollo de los adipocitos en cultivos celulares.

Estas evidencias sugieren que deben tomarse medidas que prevengan la exposición de la población a estos compuestos dado que también han sido involucrados en el origen de distintas patologías endocrinas y en algunos tipos de cáncer.

d) Microflora intestinal.

En los últimos años, diversos estudios han demostrado que la composición de la microflora intestinal de las personas obesas, varían con respecto a la de las personas delgadas. En personas obesas los *firmicutes* se encuentran en gran abundancia, mientras que, en las personas delgadas, abundan *bacteroidetes*.

Por otro lado, la microflora intestinal de la persona obesa provoca; mayor absorción de carbohidratos simples (glucosa), aumento de los factores inflamatorios, aumento en el

almacenamiento de lípidos, menor oxidación de ácidos grasos, menor secreción de insulina y menor secreción de incretinas que están asociadas a resistencia a la insulina.

Con base en estas observaciones se han implementado terapias basadas en el trasplante de materia fecal para el tratamiento de infecciones por *Clostridium difficile*, como alternativas a la utilización de antibióticos.

Otras causas que han sido descritas son; la pérdida del sueño, la reducción del ambiente termoneutral, infecciones que promueven la adipogénesis como por ejemplo la producida por el *Adenovirus Ad-36*, iatrogenesis farmacéutica, cambios en la edad y la distribución étnica, al igual que cambios en la adiposidad como respuesta a distintos factores.

Microbiota y foodomica

Katherin Johana Quintero Barrantes

Nutricionista Dietista - Universidad Nacional de Colombia.

Magister en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física - Universidad Nacional de Colombia.

Máster en Microbiota, prebióticos y probióticos – Universidad Europea de Madrid.

Nutricionista Deportiva en consulta independiente.

Docente en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA) y en la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Docente del Consorcio educativo CYCNAL (México) Antropometrista ISAK II

Comprender la microbiota intestinal es abordar en profundidad uno de los factores que más influye en generar un estado de proporcionado equilibrio de esta: la alimentación. El análisis del valor nutricional de los alimentos y su relación con la composición y función de la microbiota intestinal, ha sido un campo de estudio muy emergente, la Foodomica. Esta se define como la integración de las diferentes ómicas como la genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica, en función de comprender como los constituyentes de los alimentos interactúan con los sistemas biológicos para aumentar la calidad, la seguridad alimentaria y mejorar la salud humana.

Entre los campos emergentes de la Foodomica, está la caracterización de los alimentos fermentados y compuestos bioactivos de plantas, como los que más se relacionan con modificaciones en la microbiota intestinal. La actividad funcional que pueden tener los metabolitos producidos en las fermentaciones deseadas de los alimentos lácteos y de origen vegetal, así como los polifenoles constitutivos de frutas y verduras, pueden afectar la riqueza y diversidad de microorganismos en la microbiota intestinal, lo que puede generar o exacerbar el curso de enfermedades crónicas no transmisibles.

BIOLOGÍA ANIMAL

Comparación de las estimaciones de prevalencia de parásitos haemosporidios de aves migratorias muestreadas en agroecosistemas de Santander, Colombia

Comparison of prevalence estimates of haemosporidian parasites in migratory birds sampled in agroecosystems of Santander, Colombia

Lesly Vanessa Sánchez Vesga, Fernando Rondón González.

Laboratorio de Genética y Biotecnología, Escuela de Biología, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga – Colombia.

*e-mail: ferongon@uis.edu.co

Abstract:

Hemosporidia are protozoans transmitted primarily by dipteran vectors. The prevalence of infection in 221 migratory birds in Santander was estimated using multiplex nested PCR and compared with that calculated by microscopy. PPCR = 14.93%, with Plasmodium predominating, vs. PMic = 10.5%. PCR showed greater sensitivity than microscopy, highlighting its usefulness in detecting mixed and low-intensity infections.

KeyWords: Plasmodium, molecular diagnosis, coinfections.

Resumen:

Los hemosporidios son protozoos transmitidos por vectores dípteros, principalmente. Se estimó la prevalencia de infección en 221 aves migratorias en Santander mediante PCR anidada múltiple y se comparó con la calculada por microscopía. PPCR = 14.93%, predominando Plasmodium, vs PMic = 10.5%. La PCR mostró mayor sensibilidad que la microscopía, destacando su utilidad para detectar infecciones mixtas y de baja intensidad.

Palabras claves: Plasmodium, diagnóstico molecular, coinfecciones.

Introducción:

Los haemosporidios, protozoarios del Phylum Apicomplexa, infectan aves mediante dípteros vectores. Plasmodium, Haemoproteus y Leucocytozoon son los principales géneros. Estos organismos parásitos afectan la salud y supervivencia de sus hospedadores. En aves migratorias, su alta diversidad facilita la prevalencia local y la dispersión global. La diversidad y prevalencia de estos parásitos varían según factores geográficos y ecológicos. Colombia, con su riqueza aviar y rutas migratorias, es clave para su estudio, aunque regiones como Santander tienen datos limitados. Los métodos tradicionales de detección presentan limitaciones; por ello, las técnicas moleculares basadas en PCR pueden mejorar la sensibilidad y precisión [1].

Materiales y métodos:

Entre marzo de 2018 y marzo de 2019 se recolectaron muestras sanguíneas de aves migratorias (invernantes) en seis localidades del departamento de Santander (57 - 3050 m. s. n. m). Las muestras se preservaron y analizaron en el Laboratorio de Genética y Biotecnología (LGyB-UIS). El ADN se extrajo mediante el protocolo Fenol-Cloroformo y se cuantificó por espectrofotometría con Nanodrop One y dot blot. Se empleó PCR anidada múltiple para amplificar el gen Citocromo b del parásito, utilizando cebadores específicos para Plasmodium, Haemoproteus y Leucocytozoon [2]. Los productos fueron visualizados en geles de agarosa al 1%. La prevalencia se estimó a partir de muestras positivas después de la segunda PCR y se evaluó su variación por localidad mediante la prueba chi cuadrado con corrección de Yates. Los resultados moleculares se compararon con datos de microscopía obtenidos previamente, mediante el índice de Jaccard para evaluar la concordancia diagnóstica.

Resultados y discusión:

Un total de 221 muestras de aves migratorias de 19 especies fueron analizadas. La prevalencia se estimó en $P = 14.93\%$, siendo *Geothlypis philadelphia* la especie más infectada (9 individuos). El género ha sido reportado como hospedador de haemosporidios. Plasmodium fue el género más frecuente ($PPlas = 63.64\%$), se presentaron 3 coinfecciones Plasmodium/Haemoproteus ($PCoi = 9.09\%$) y no se detectó Leucocytozoon. La baja prevalencia observada en aves migratorias en el Neotrópico respecto al Neártico podría explicarse por la latencia de los parásitos durante la migración y su activación en épocas reproductivas. Adicionalmente, las coinfecciones podrían intensificar el deterioro del hospedero, ya que este estaría presentando doble infección. Se detectaron diferencias significativas entre localidades ($\chi^2 Y = 20.314$; $gl = 5$; $p = 0.00109$), con mayor prevalencia en altitudes medias; dónde Santa Rita presentó la mayor prevalencia relativa ($PSR = 33.3\%$) seguida por La Colorada ($PLC = 31\%$). Es probable que factores ecológicos específicos hayan influido en la detección. También se evidenció correlación moderada entre la tasa de captura y los casos positivos ($r = 0.45$). La prevalencia mediante PCR anidada múltiple superó la obtenida por microscopía ($PMic = 10.5\%$). De las 33 muestras PCR positivas, solo 8 coincidieron con microscopía, reflejando baja concordancia ($J = 0.2162$). La PCR detectó coinfecciones y muestras con baja parasitemia que la microscopía no identificó. Estas diferencias se relacionan con la mayor sensibilidad de la PCR. Aunque la microscopía es útil, puede subestimar infecciones latentes o crónicas [3].

Conclusión:

La PCR anidada múltiple reveló mayor sensibilidad frente a la microscopía en la detección de parásitos haemosporidios en aves migratorias, identificando coinfecciones y mayor

prevalencia de Plasmodium. Se evidenció baja concordancia entre métodos, pese a esto se destaca la utilidad diagnóstica complementaria del enfoque molecular con el morfológico.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander por la financiación del proyecto VE-UIS 2418 que permitió la ejecución del trabajo de grado en el que se enmarca el presente estudio. De igual manera, al programa que permitió la movilidad para presentar el trabajo en el congreso.

Referencias:

- [1] Fecchio, A., Chagas, C., Bell, J., & Kirchgatter, K. (2020). Evolutionary ecology, taxonomy, and systematics of avian malaria and related parasites. *Acta Tropica*, 204: 359-372.
- [2] Pacheco, M., Cepeda, A., Bernotienė, R., Lotta, I., Matta, N., Valkiūnas, G., & Escalante, A. (2018). Primers targeting mitochondrial genes of avian haemosporidians: PCR detection and differential DNA amplification of parasites belonging to different genera. *Int J Parasitol*, 48: 657-670.
- [3] Valkiūnas, G., & Iezhova, T. A. (2018). Keys to the avian malaria parasites. *Malaria Journal*, 17, 1-24.

Diversidad y estructura genética del colibrí ventricastaño *Saucerottia castaneiventris*, especie endémica de Colombia

Diversity and genetic structure of the Chestnut-bellied Hummingbird *Saucerottia castaneiventris*, a species endemic to Colombia

Daniela Johanna Mojica Candela* & Fernando Rondón González**

Laboratorio de Genética y Biotecnología, Universidad Industrial de Santander
e-mail: *daniela.mojica@correo.uis.edu.co; **ferongon@uis.edu.co

Abstract:

The diversity and genetic structure of the Chestnut-bellied Hummingbird, *Saucerottia castaneiventris*, a species endemic to Colombia, was studied. The analysis of mitochondrial gene sequences showed that the species does not present genetic differentiation, shares haplotypes between Boyacá and Santander and is in population expansion.

KeyWords: genetic structure, demographic expansion, conservation.

Resumen:

Se estudió la diversidad y estructura genética del colibrí ventricastaño, *Saucerottia castaneiventris*, especie endémica de Colombia. El análisis de secuencias génicas mitocondriales mostró que la especie no presenta diferenciación genética, comparte haplotipos entre Boyacá y Santander y se encuentra en expansión poblacional.

Palabras claves: estructura genética, expansión demográfica, conservación.

Introducción:

La genética de poblaciones es requerida para comprender la adaptación frente al cambio ambiental, maximizar el potencial evolutivo y minimizar los riesgos de extinción a largo plazo de una especie [1]. *Saucerottia castaneiventris* es una especie de colibrí endémica de Colombia con distribución restringida al Cañón del río Chicamocha (cordillera Oriental). Está catalogada vulnerable en el libro rojo de aves de Colombia y casi amenazado en la lista de la UICN [2]. Poco se conoce sobre esta especie, por lo que estudiar aspectos genético poblacionales son requeridos al momento de plantear esfuerzos de conservación para la misma.

Materiales y métodos:

La investigación se desarrolló con aval del Comité de Ética en Investigación Científica (CEINCI) de la Universidad Industrial de Santander (acta N°08 de 2024). Se recolectaron muestras sanguíneas de 38 individuos de *S. castaneiventris* en Soatá (Boyacá); Los Santos,

Aratoca, Jordán y Girón (Santander). El ADN se extrajo mediante kit comercial para amplificar los genes mitocondriales ATPasa 6 y 8 (890 pb) y ND2 (1040 pb), que fueron secuenciados mediante electroforesis capilar utilizando Bigdye terminator v3.1. Las secuencias fueron revisadas y editadas a ojo para identificar y estimar la frecuencia de haplotipos en DnaSP v.6. El análisis de estructura y medidas de flujo génico y tests de neutralidad se realizó en Arlequin v.3.5. Redes de haplotipos fueron construidas utilizando la estrategia Neighbor joining implementada en Network 10.2.0.0. La estimación del tamaño efectivo poblacional y verificación de la dirección del flujo genético se realizó en Migrate v5.0.6.

Resultados y discusión:

Entre los genes analizados, el gen ND2 exhibió 17 haplotipos y el gen ATPasa 6 y 8 presentó 18 sitios variables siendo más diverso con $0,8462 < h < 0,8918$ y $0,00228 < \pi < 0,00277$ para Boyacá y Santander, respectivamente. El patrón de alta diversidad haplotípica y baja nucleotídica detectado en *S. castaneiventris* es típico de especies que están en expansión poblacional o han atravesado recientes cuellos de botella. Estos resultados son similares a los reportados en otros colibríes del género *Amazilia* [3]. Las AMOVA a partir de las secuencias génicas consideradas denotaron que el colibrí ventricastaño no tiene estructura genética poblacional ($\Phi_{ST} = 0,0000$; $p = 1,0000$), corroborado con el elevado valor de la tasa efectiva de migrantes por generación entre parejas de localidades. Esto permite sugerir que la especie tiene una metapoblación con flujo genético mediado por hembras. Pese a lo anterior, las estimas de Tamaño Efectivo $\theta = 3926,01$ (gen ND2) y $\theta = 3397,41$ (gen ATPasa 6 y 8) apuntarían a un declive poblacional, principalmente en la dirección de flujo Boyacá hacia Santander. Lo anterior puede tener implicaciones en la conservación de *S. castaneiventris*.

Conclusión:

Los resultados obtenidos permiten concluir que el colibrí ventricastaño *S. castaneiventris* presenta una metapoblación que comprende las localidades muestreadas en Santander y Boyacá. Pese a las estimas de θ , es urgente plantear planes de manejo y conservación adecuados para la especie, y, por tanto, para el ecosistema donde se encuentra.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen el apoyo otorgado por el programa para participación de docentes en eventos científicos académicos de 2025 de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander. De igual manera, agradecen al crédito educativo condonable “Formación de capital humano de alto nivel para el departamento de Santander en la Universidad Industrial de Santander” BPIN 2020000100536, por la financiación de la beca de la estudiante de maestría Daniela Johanna Mojica Candela.

Referencias:

Frankham, R., Ballou, J., Briscoe, D., & McInnes, K. (2004). *A Primer of Conservation Genetics*. Cambridge: Cambridge University Press.

doi:10.1017/CBO9780511817359

Ayerbe, F. (2024). *Guía ilustrada de los Colibríes de Colombia*. Bogotá, Colombia: Punto aparte. Segunda edición.

Rodríguez-Gómez, F., Gutiérrez-Rodríguez, C., & Ornelas, J. F. (2013). Genetic, phenotypic and ecological divergence with gene flow at the isthmus of Tehuantepec: The case of the azure-crowned hummingbird (*Amazilia cyanocephala*). *Journal of Biogeography*, 40(7), 1360– 1373. <https://doi.org/10.1111/jbi.12093>

Six new species of trichomycterus fishes For the andean and caribbean

Seis nuevas especies de peces trichomycterus Para la región andina y caribe

Carlos A. Ardila Rodríguez

Universidad Metropolitana

*e-mail: lebiasina@gmail.com

Abstract:

Six new species of Trichomycterus are described for the Andean and Caribbean Region - Colombia. They are distinguished from other Trichomycterus, in addition to their phenotypic coloration by: Trichomycterus ariasi has 37 free vertebrae; T. tomarrazonensis, 35 free vertebrae; T. asocolcibios, 34 free vertebrae; T. riosae, 38 free vertebrae; T. valenciae, 40 free vertebrae; and T. urbanoi, 36 free vertebrae.

Key words: Trichomycterus, trans-Andean, Taxonomy, Morphology.

Resumen:

Se describen seis nuevas especies de Trichomycterus para la Región Andina y Caribe – Colombia. Se distinguen de otros trichomycterus, además de su coloración fenotípica por: Trichomycterus ariasi tiene 37 vértebras libres, T. tomarrazonensis, 35 vértebras libres, T. asocolcibios, 34 vértebras libres; T. riosae, 38 vértebras libres, T. valenciae, 40 vértebras libres y T. urbanoi, 36 vértebras libres.

Palabras claves: Trichomycterus, transandinos, Taxonomía, Morfología

Introducción:

La familia Trichomycteridae fue creada por Cuvier y Valenciennes en 1805 (anteriormente conocida como Pygidiidae). Son 499 especies descritas dentro de la familia Trichomycteridae. 287 especies descritas de la familia Trichomycterus (Eschmeyer - 5 Nov. de 2024), cuya distribución abarca desde Costa Rica hasta Suramérica. Para Colombia se han descrito 67 especies de Trichomycterus (Eigenmann Carl H., 1918, Miles Cecil, 1947, Dahl George, 1971, De Pinna et. al, 2003, Maldonado Ocampo, J. A., 2005, Castellanos Morales, 2011 - 2012, Ardila Rodríguez, 2006 - 2018 - 2019 - 2023 - 2024). Para Santander se han descrito 27 especies (Ardila Rodríguez, 2024).

Materiales y Métodos:

Los peces se capturaron con redes de ojo pequeño y se conservaron “in situ” con formalina 10% y luego se almacenaron en etanol al 70%. Las medidas y conteos efectuados siguen el criterio de Harold y Vari (1994), Torres y Vari (2005). Las medidas se tomaron del lado

izquierdo de la parte lateral de los ejemplares, utilizando un calibrador digital, marca Mitutoyo, con precisiones de centésimas de milímetros. Las observaciones morfológicas y osteológicas fueron realizadas utilizando un microscopio-estereoscopio, marca Zeiss, modelo Stemi 305/508.

Resultados y Discusión:

Trichomycterus ariasi, se diferencia de las demás especies por tener el primer pterigioforo (pt), de la aleta dorsal en la vértebra neural 22 y el primer pterigioforo de la aleta anal en la vértebra hemal 18. En *T. tomarrazonensis*, el pimer pt de la aleta dorsal en la vértebra neural 16 y el primer pt de la aleta anal en la vértebra hemal 12. *T. asoconcibios*, tiene el primer pt de la aleta dorsal en la vértebra neural 13 y el primer pt de la aleta anal en la vértebra hemal 9, en *T. riosae*, el pimer pt de la aleta dorsal en la vértebra neural 20 y el primer pt de la aleta anal en la vértebra hemal 15. *T. valenciae*, el pimer pt de la aleta dorsal en la vértebra neural 23 y el primer pt de la aleta anal en la vértebra hemal 16. *T. urbanoi*, el pimer pt de la aleta dorsal en la vértebra neural 19 y el primer pt de la aleta anal en la vértebra hemal 15. Las anteriores diferencias, más los radios procurrentes dorsales, radios procurrentes ventrales, número de costillas, radios dorsales y anales, la forma de los otolitos, los maxilares y el esqueleto de las aletas caudales, formaron poblaciones hoplotípicas con patrones fijos morfológicos propios de cada una de las especies.

Conclusión:

En esta investigación, se están describiendo seis nuevas especies de *Trichomycterus* de los Departamentos del Magdalena, Guajira, Santander, Antioquia, Caldas y Boyacá. Sus diferencias morfológicas nos dan una idea de que la separación orográfica, produjeron en cada una de ellas un proceso onto-filogenético característico de la especiación.

Financiación y agradecimientos:

Universidad Metropolitana de Barranquilla, Dr. José Iván Mojica (q.e.p.d.), Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. (ICNMFN), Saúl Prada Pedreros, Pontificia Universidad Javeriana – Bogotá. (MPUJ). Armando Ortega Lara. Museo de Ciencias Naturales. Instituto para la Investigación y Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (IMCN). A mi hijo Carlos Julio Ardila Duarte por la elaboración de los dibujos.

Referencias:

Ardila Rodríguez, C. A., 2023. Peces de las Especies del Género *Trichomycterus*. (Siluriformes – Trichomycteridae), para el Departamento de Santander – Colombia. Universidad Metropolitana. Barranquilla, julio 27.

Ardila Rodríguez, C.A., 2024. *Trichomycterus caribensis* sp.nov. (Siluriformes – Trichomycteridae), Una Nueva Especie de Pez del río Sevilla, Sierra Nevada de Santa Marta, Departamento del Magdalena – Colombia. Barranquilla. No. 100. Noviembre 7.
Eschmeyer, W. N. (ed). Genera species, references. Available from: (5 de noviembre, 2024).

Milpiés (Myriapoda-Diplopoda) asociados a bosques cordilleranos del departamento del Quindío, Colombia

Millipedes (Myriapoda-Diplopoda) associated with mountain forests in Quindío, Colombia.

Jaime Andrés Morales Morales¹, Aura Yesenia Morales Cárdenas²

¹Licenciatura en Biología y Educación Ambiental, ²Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental

Jaimea.moralesm@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The composition of millipedes was evaluated in three mountain forests in Quindío. A total of 893 organisms were identified, belonging to seven orders, 17 families, and nine genera. The results provide an overview of the millipede fauna present in the mountain forests of Quindío, highlighting the biological richness of these Andean ecosystems.

Keywords: diversity, millipedes, ecosystems.

Resumen:

Se evaluó la composición de milpiés en tres bosques cordilleranos del Quindío. Se identificaron 893 organismos, pertenecientes a siete órdenes, 17 familias y 9 géneros. Los resultados ofrecen una aproximación a la fauna de milpiés presente en los bosques cordilleranos del Quindío, destacando la riqueza biológica de estos ecosistemas andinos.

Palabras claves: diversidad, milpiés, ecosistemas.

Introducción:

Los diplópodos conocidos comúnmente como milpiés, son artrópodos terrestres con una gran diversificación en el neotrópico; estos organismos están asociados principalmente a condiciones ambientales particulares como la humedad y las bajas temperaturas [1]. En este sentido, los bosques cordilleranos del departamento del Quindío se caracterizan por su geografía montañosa y su ubicación en un rango altitudinal que oscila entre los 1.600 y 3.200 msnm [2]. Estas condiciones favorecen el establecimiento de una notable diversidad de milpiés, principalmente por la variedad de microhábitats y condiciones ambientales que ofrece. Este estudio, evaluó la composición de milpiés asociados a bosques cordilleranos del Quindío.

Metodología:

Se realizaron muestreos en tres bosques cordilleranos del departamento a una misma altitud de 2.400 msnm. I. El Encenillo, II. Cascadas y III. Cascadas del Río verde. En cada bosque se delimitaron cuatro parcelas de 20x20 metros, donde se realizó búsqueda manual en diferentes sustratos (truncos, musgo y hojarasca). En cada parcela se realizó un esfuerzo de muestreo de 3 horas. Además, se tomaron cinco muestras de cernido de hojarasca por parcela, las cuales se expusieron por 36 horas en trampas Winkler. Los organismos colectados fueron preservados en alcohol etílico al 96% y determinados hasta el taxón más bajo posible, por medio de claves e ilustraciones taxonómicas. Para el análisis de datos se determinó la abundancia y la riqueza de los taxones registrados.

Resultados y discusión:

Se colectaron un total de 893 organismos, de los cuales 482 se capturaron de forma manual y 411 con el método winkler. Se obtuvo una distribución en siete órdenes. El orden más abundante fue Polydesmida con un total del 53%, seguido por Spirobolida con 14%, Stemmiulida 9%, Glomeridesmida 8%, Spirostreptida 8%, Siphonophorida 7%, y Polyxenida 1%, (fig. 1).

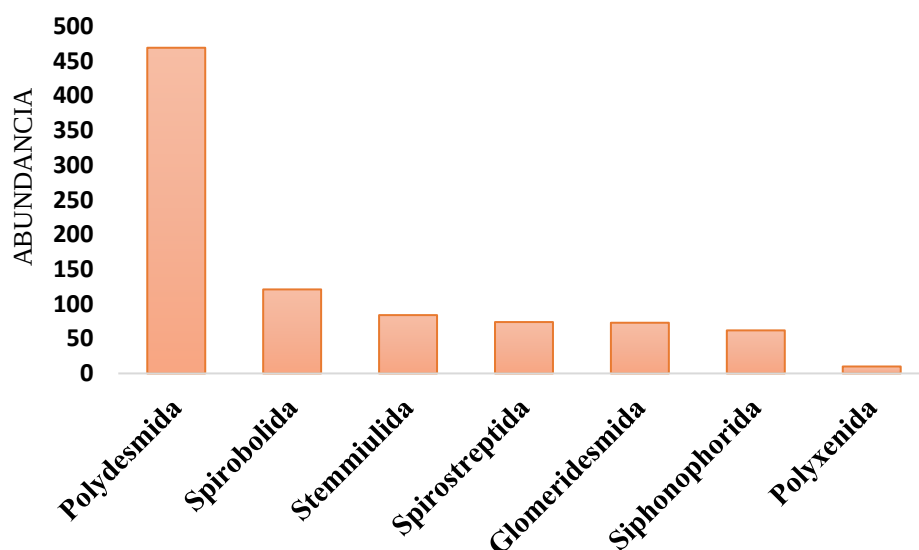


Figura N°1. Composición y abundancias de órdenes de milpiés.

Asimismo, se registraron 17 familias, Chelodesmidae presentó mayor número de individuos. Esta familia tiene una amplia distribución y representatividad en la región neotropical, siendo una de las más grandes, diversas y generalistas [3]. No obstante, también se identificaron otras familias relevantes, como Glomeridesmidae, Oniscodesmidae, Platyrrhacidae y Spirostreptidae, entre otras, cuya presencia, aunque menos numerosa, sugiere una diversidad

taxonómica considerable. Además, se registraron 9 géneros distribuidos en 23 morfoespecies. En este sentido, los bosques con rangos altitudinales entre 2.4000 msnm reflejan una gran diversidad biológica, ya que, pueden actuar como una zona de transición entre pisos térmicos o tipos de bosque.

Conclusión:

Este estudio ofrece una aproximación a la fauna de milpiés presente en los bosques del Quindío, ubicados a 2.400 msnm. En estos sistemas se registraron siete órdenes de los 16 registrados a nivel mundial, resaltando estos ecosistemas como reservorios para la diplopofauna. Siendo la familia Chelodesmidae la más representativa y diversa.

Referencias bibliográficas:

- [1] Bueno Villegas, J. 2012. Diplópodos: los desconocidos formadores de suelo. CONABIO. Biodiversitas, 102:1-5.

- [2] Francisco Cuesta., Manuel Peralvo. & Natalia Valarezo. (2009). Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático.

- [3] Hoffman, R. L., Golovatch, S. I., Adis, J., & de Morais, J. W. (2002). Diplopoda. En J. Adis (Ed.), Amazonian Arachnida and Myriapoda (pp. 505–533). Sofia: Pensoft Publishers.

Effects of acetaminophen on embryonic development of zebrafish (*Danio rerio*)

Efectos del acetaminofén en el desarrollo embrionario del pez cebra (*Danio rerio*)

Valentina Rojas Cruz¹, Marleny Salazar Salazar²

Programa de Biología¹, Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental²

*e-mail: valentina.rojasc1@uqvirtual.edu.co¹, masa@uniquindio.edu.co²

Abstract:

Phenotypic changes in zebrafish from egg to larvae were evaluated using four concentrations of acetaminophen (0.251 µg/ml; 0.50 µg/ml; 0.75 µg/ml; and 1 µg/ml). Changes were found in the eye, spine, heart, depigmentation, caudal fin, and body size. Concentration 4 (1 µg/ml) showed the highest rate of changes.

KeyWords: Acetaminophen, zebrafish, embryonic development, toxicity, malformations

Resumen:

Se evaluaron las alteraciones fenotípicas de huevo a larva del pez cebra con cuatro concentraciones de acetaminofén (0.251µg/ml; 0,50µg/ml; 0,75µg/ml y 1 µg/m). Se encontraron alteraciones en ojo, columna, corazón, despigmentación, aleta caudal y tamaño corporal, siendo la concentración 4 (1µg/ml) en la que presentó mayor tasa de alteraciones.

Palabras claves: Acetaminofén, pez cebra, desarrollo embrionario, toxicidad, malformaciones

Introducción:

El acetaminofén es un analgésico de uso común que ha sido detectado en cuerpos de agua, lo que genera creciente preocupación por su impacto en organismos acuáticos. Aunque se considera seguro en humanos a dosis terapéuticas, diversos estudios han demostrado que puede inducir toxicidad embrionaria en peces. En este contexto, *Danio rerio* se ha consolidado como un modelo efectivo en toxicología ambiental, debido a su rápido desarrollo y alta homología genética con humanos. La exposición a este fármaco provoca alteraciones morfológicas dosis-dependientes, como edema pericárdico, despigmentación, lordosis e hipertrofia de aletas, lo cual sugiere un riesgo ecológico significativo (Galus et al., 2020).

A partir de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo afecta la exposición al acetaminofén el desarrollo embrionario y las características morfológicas de *Danio rerio*?

Materiales y métodos:

Se preparó la solución madre con una pastilla de 500 mg de acetaminofén en 1000 ml con agua de acuario, se utilizaron cuatro tratamientos (0,25µg/ml; 0,50µg/ml; 0,75µg/ml y 1

µg/ml) más el grupo control. Se realizaron cuatro repeticiones, 5 huevos por repetición, 20 huevos por tratamiento en la fase de gástrula. Se realizó una evaluación de huevos de pez cebra y se removieron los huevos no fertilizados, muertos o con presencia de hongo, para evitar daños en el proceso se ubicaron en pozos con las diferentes concentraciones anteriormente mencionadas realizando una renovación diaria de soluciones para mantener las concentraciones apropiadas. Se evaluó la exposición hasta las 144 horas. La observación del desarrollo de pez cebra se realizó directamente en los pozos; para ello se utilizó un estereomicroscopio óptico con cámara digital marca Zeiss. Se hizo una descripción y registro fotográfico de las alteraciones a nivel fenotípico de huevos y larvas.

Resultados y discusión:

La exposición embrionaria de *Danio rerio* al acetaminofén provocó alteraciones morfológicas desde la concentración más baja (0,25 µg/mL), entre ellas una evidente despigmentación. A medida que aumentó la concentración, se evidenció una disminución progresiva en las tasas de eclosión, junto con un desarrollo más lento y un incremento notable en la incidencia de malformaciones. Entre las anomalías observadas se encontraron cifosis, lordosis, edema pericárdico, edema del saco vitelino e hipertrofia de aletas, siguiendo un patrón dosis-dependiente.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por [1], quienes documentaron disminución en la pigmentación y presencia de edemas en embriones expuestos a acetaminofén en fases tempranas del desarrollo. De igual forma, Galus et al. (2020) describieron efectos embriotóxicos a concentraciones tan bajas como 0,1 µg/L. Aunque las dosis empleadas en este estudio fueron mayores, los hallazgos confirman la alta sensibilidad embrionaria a este compuesto.

La evidencia indica que el acetaminofén altera rutas conservadas como la melanogénesis y el manejo del estrés oxidativo, afectando el desarrollo embrionario. Dado que *Danio rerio* comparte más del 70 % de los genes con humanos y presenta similitudes en procesos clave del desarrollo (Howe et al., 2013), estos efectos podrían tener implicaciones biomédicas ante exposiciones tempranas.

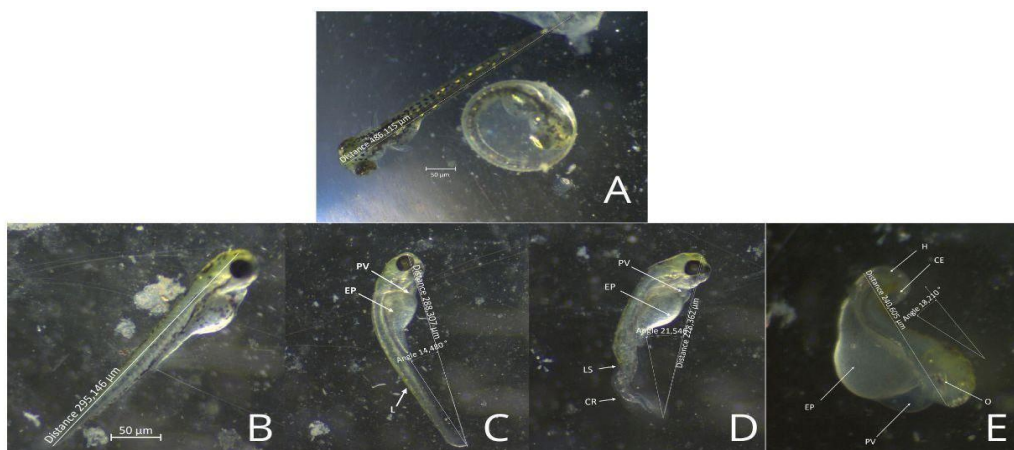


Figura 1. A. Huevo y larva control. B. Larva de 2 días post fecundación (0,25 µg/ml) presenta leve despigmentación y disminución del tamaño. C. Larva con 3 días post fecundación (0,50 µg/ml), presenta despigmentación, leve lordosis (L), edema pericárdico (EP), persistencia en el saco vitelino (PV) y disminución en el tamaño. D. Larva de 3 días post fecundación expuesto a 0,75 µg/ml presenta despigmentación, disminución del tamaño, cola rizada (CR), reducción en el tamaño corporal y lordosis severa (LS). E. Larva de 3 dpf expuesto a 1 µg/ml presenta despigmentación, disminución del tamaño, ojos ausentes (O), cola enrollada (CE), hipertrofia de aletas (H), edema pericárdico (PE) y persistencia en saco vitelino (PV).

Conclusión:

El pez cebra es un excelente sistema de modelo animal para estudiar los efectos de medicamentos en el desarrollo embrionario. Entre más alta la concentración, más alta la mortalidad de embriones. Las alteraciones morfológicas más frecuentes fueron la despigmentación, lordosis, edema pericárdico, edema de saco vitelino. El acetaminofén demostró ser tóxico y letal para el pez cebra.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad del Quindío, a la Doctora Marleny Salazar Salazar, al Laboratorio de investigación en Biología y Educación (BIOEDUQ) y al almacén de materiales y reactivos de biología de la Universidad del Quindío.

Referencias:

- Cedron I, Otero-Ferrer F, Hernández JM, Socorro J, Lozano M. (2020). *Biochem Pharmacol*, 177:113816.
- Galus M, Fraz S, Gugilla A, Jönsson M. (2020). *Environ Toxicol Pharmacol*, 80:103463.
- Howe K, Clark MD, Torroja CF, Torrance J, Berthelot C, Muffato M, et al. (2013). *Nature*, 496:498–503.

Tolerancia a la radiación ultravioleta B en estadios tempranos del desarrollo del sapo *Rhinella horribilis*

Tolerance to ultraviolet-B radiation in early developmental stages of the cane toad *Rhinella horribilis*

Manuel Hernando Bernal¹ Katalina Gutierrez-Hernández²

¹Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología. ²Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología.

*e-mail: mhbernal@ut.edu.co

Abstract:

We assessed the tolerance to ultraviolet-B radiation (UVBR) in embryos and tadpoles of *Rhinella horribilis*. Tadpoles were more sensitive to UVBR than embryos, and the median lethal doses were below field-recorded intensities. Consequently, the UVBR may have a deleterious effect on this species.

KeyWords: Amphibians, Median lethal dose, Mortality.

Resumen:

Evaluamos la tolerancia a la radiación ultravioleta-B (RUVB) en embriones y renacuajos de *Rhinella horribilis*. Los renacuajos fueron más sensibles a la RUVB que los embriones, y las dosis letales medias estuvieron por debajo de las intensidades registradas en campo. Consecuentemente, la RUVB puede tener un efecto deletéreo para esta especie.

Palabras claves: Anfibios, Dosis letal media, Mortalidad.

Introducción:

Los efectos negativos de la RUVB sobre los anfibios son ampliamente reconocidos [1], afectando especialmente los estadios tempranos del desarrollo [2,3]. Sin embargo, la sensibilidad específica en anfibios tropicales es poco conocida. Este trabajo evalúa la tolerancia en embriones y renacuajos del sapo *Rhinella horribilis*, con la hipótesis de una alta tolerancia a la RUVB, por su amplia distribución geográfica.

Materiales y métodos:

Huevos fértiles de *R. horribilis* se colectaron cerca de Ibagué, Tolima, y se trasladaron al laboratorio de Herpetología de la Universidad del Tolima. Los experimentos se realizaron con 25 embriones y 10 renacuajos para cada una de tres replicas. Separadamente, los embriones y renacuajos fueron puestos en recipientes plásticos con agua declorada y sometidos diariamente, entre las 12:00 y las 15:00 horas, que es la hora de mayor radiación

diaria, durante 96 horas, a un control (agua declorada) y cuatro niveles de RUVB, obtenidos con lámparas fluorescentes de RUVB posicionadas sobre los recipientes plásticos. La intensidad de la RUVB en los tratamientos fue confirmada a través de un radiómetro. Finalmente, se registró la mortalidad acumulada a las 96 horas y se calculó la dosis media letal (DL50) y sus intervalos de confianza al 95% usando una regresión Probit (software IBM SPSS Statistics 25).

Resultados y discusión:

No hubo mortalidad en el tratamiento control, pero aumento con la intensidad de la RUVB. Los embriones de *R. horribilis* tuvieron una DL50 de 87.72 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (95% IC: 80.80–96.66 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) mientras que los renacuajos 38.83 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (95% CI: 34.01–45.93 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$). Por lo tanto, los renacuajos resultaron más sensibles a la RUVB que los embriones, coincidiendo con estudios previos [2,3]. Comparado con valores de campo (188.06 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$), estos resultados sugieren un riesgo biológico, aunque en campo la exposición puede ser menor por factores ambientales.

Conclusión:

Los renacuajos de *R. horribilis* son menos tolerantes a la RUVB que los embriones. Según los niveles de campo, esta especie podría verse afectada por la exposición directa, especialmente al mediodía cuando la radiación es máxima.

Financiación y agradecimientos:

Convocatoria No 933 – Formación en doctorados nacionales con enfoque territorial, étnico y de género en el marco de la Política Orientada por Misiones, otorgada a Katalina Gutiérrez Hernández.

Referencias:

- [1] Alton L, Franklin C. (2017). Drivers of amphibian declines: effects of ultraviolet radiation and interactions with other environmental factors. *Clim. Change Resp.* 4(6), 1–26.
- [2] Bancroft BA, Baker NJ, Blaustein AR. (2008). Larval amphibians seek warmth over protection from ultraviolet-B radiation. *Behav Ecol.* 19:879–886.
- [3] Blaustein A, Romansic J, Scheessele E. (2005). Ambient levels of ultraviolet-B radiation cause mortality in juvenile western toads, *Bufo boreas*. *Amer. Midl. Naturalist* 154(2), 375–382.

Effect of UV-B radiation on the thermal preference in *Engystomops pustulosus* tadpoles

Efecto de la radiación UV-B sobre la preferencia térmica en renacuajos de *Engystomops pustulosus*

Katalina Gutiérrez Hernández¹ Manuel Hernando Bernal Bautista²

¹Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología.

²Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología.

*e-mail: kgutierrezh@ut.edu.co

Abstract:

We assessed the effect of UV-B radiation (UVBR) on thermal preference in *Engystomops pustulosus* tadpoles using three experiments with thermal and UVBR gradients. Tadpoles consistently avoided high UVBR levels, even under less favorable temperatures, indicating a behavioral strategy that prioritizes photoprotection over thermoregulation in high solar radiation environments.

KeyWords: Amphibians, Behavior, Ultraviolet-B radiation.

Resumen:

Evaluamos el efecto de la radiación UV-B (RUVB) sobre la preferencia térmica en renacuajos de *Engystomops pustulosus* mediante tres experimentos con gradientes térmicos y de RUVB. Los renacuajos evitaron niveles altos de RUVB, incluso bajo temperaturas menos favorables, sugiriendo una estrategia conductual que prioriza la fotoprotección sobre la termorregulación.

Palabras claves: Anfibios, Comportamiento, Radiación ultravioleta B.

Introducción:

Durante el último siglo, la RUVB que alcanza la superficie terrestre ha aumentado, generando preocupación por sus efectos negativos en anuros ectotermos. Aunque se ha documentado alta mortalidad y deformidades en fases larvales de anuros bajo exposición a RUVB, algunos individuos podrían mitigar sus efectos mediante respuestas conductuales como la evasión [1]. Sin embargo, no todas las especies detectan o evitan esta radiación [2]. La capacidad de respuesta puede depender de factores como la pigmentación de los animales y la temperatura para termorregulación. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue identificar el impacto de la RUVB sobre la preferencia térmica en renacuajos de *E. pustulosus*.

Materiales y métodos:

Se realizaron tres experimentos, con dos condiciones experimentales [A y B] (Fig. 1). En el experimento 1, se construyeron dos gradientes térmicos (25–35°C), cada uno expuesto simultáneamente a niveles de RUVB alto (100µW/cm²) y bajo (5µW/cm²). En el experimento 2, se compararon gradientes térmicos bajo una RUVB constante alta o baja. En el experimento 3, los renacuajos eligieron entre ambos niveles de RUVB, bajo temperaturas constantes alta (35°C), o baja (25°C). Se usaron seis canaletas de aluminio (120×7×5 cm) con 3 cm de agua dechlorada. El gradiente térmico se generó con hielo seco y calefactores y se monitoreó con siete termómetros digitales. Las lámparas UV-B, con filtros de polopropileno, proporcionaron los niveles de radiación, verificados con un radiómetro. Se evaluaron 15 renacuajos (estadío 25) por experimento con tres réplicas. Las observaciones se realizaron por el método de escaneo tras una hora de exposición, utilizando una videocámara.

Resultados y discusión:

Tras una hora de exposición, los renacuajos evitaron significativamente la RUVB alta. En el experimento 1A, el 88.8 % prefirió la RUVB baja a 25.3–30.1 °C; en el 1B, el 86.6 % también seleccionó RUVB baja, aunque en un rango de 28.2–34.9 °C (pruebas binomiales, $p < 0.05$). En el experimento 2AB, los individuos se concentraron entre 29.8–30.3 °C, sin efecto del nivel constante de RUVB (prueba U de Mann–Whitney, $p < 0.05$). En el experimento 3A (25 °C constante), el 86.6 % eligió la RUVB baja; y en el 3B (35 °C constante), el 68.8 % también la prefirió (pruebas binomiales, $p < 0.05$). Los renacuajos de *E. pustulosus* evitaron activamente niveles altos de RUVB, incluso si ello implicaba situarse en temperaturas bajas, menos favorables. Esta conducta puede relacionarse con su coloración clara y baja concentración de melanina, que limitaría su capacidad de fotoprotección. Resultados similares se han reportado en *Lithobates sylvaticus*, donde los renacuajos prefirieron el lado protegido por filtro UVB después de una hora y seleccionaron zonas sombreadas desde los primeros 15 minutos [3]. Aunque estos ensayos no simulan microhábitats naturales, evidencian una respuesta conductual consistente. Nuestros hallazgos sugieren un compromiso entre termorregulación y prioritariamente la fotoprotección en ambientes con alta RUVB.

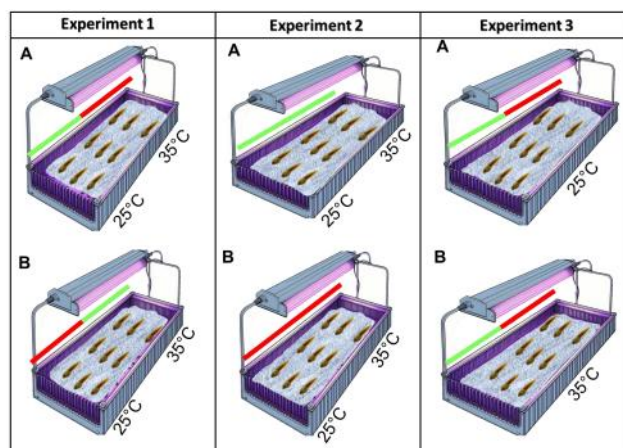


Figura 1. Diseño experimental para evaluar el efecto de la RUVB sobre la preferencia térmica de los renacuajos. Las letras A y B representan dos condiciones diferentes para cada experimento. Los colores representan los niveles de RUVB (verde: baja, rojo: alta).

Conclusión:

Los renacuajos de *E. pustulosus* evitaron niveles altos de RUVB, incluso si esto implicaba ubicarse en temperaturas bajas, menos favorables para su desarrollo y crecimiento. Este comportamiento sugiere un compromiso ecológico entre fotoprotección y termorregulación, y destaca la importancia de reconocer el efecto de la RUVB en los problemas de conservación que enfrentan los anuros a nivel local y mundial.

Financiación y agradecimientos:

Convocatoria No 933 – Formación en doctorados nacionales con enfoque territorial, étnico y de género en el marco de la Política Orientada por Misiones

Referencias:

- [1] Blaustein AR, Belden LK. (2003). Amphibian defenses against ultraviolet-B radiation. *Evol Dev.* 5:89–97.
- [2] Bancroft BA, Baker NJ, Blaustein AR. (2008). Larval amphibians seek warmth over protection from ultraviolet-B radiation. *Behav Ecol.* 19:879–886.
- [3] Connolly JC, Kress BL, Smith GR, Rettig JE. (2011). Behavioral avoidance of UV-B radiation in wood frog (*Lithobates sylvaticus*) tadpoles. *Copeia.* 2011:401–405.

Aportes al conocimiento de los géneros *Schismatothele* y *Euthycaelus* (Theraphosidae) en Colombia: nuevas especies y expansión de distribución geográfica

Contributions to the knowledge of the genera *Schismatothele* and *Euthycaelus* (Theraphosidae) in Colombia: new species and range expansion

Leiner A. Suárez-Martínez*1, Luis M. Osorio2, Wolf Moeller3, Dirk Weinmann4, José Paulo Leite Guadanucci5

1Grupo de Estudio en Aracnología PALPATOIRES, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia.

2Grupo de investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano, Semillero de investigación Artrópodos del Caribe Colombiano “NEOPTERA”. Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

3Laboratório de Aracnologia de Rio Claro, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Av. 24A 1515, 13506-900 Rio Claro-SP, Brazil. 438, 70734 Fellbach, Germany.

5Laboratório de Aracnologia de Rio Claro, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Departamento de Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. Av. 24A 1515, 13506-900 Rio Claro-SP, Brazil.

*e-mail: lsuarezmartinez98@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Three new species of the genus *Schismatothele* Karsch, 1879 are described from Colombia, all based on both sexes: *S. cordoba* sp. nov., *S. cesar* sp. nov., and *S. antioquia* sp. nov. Additionally, the previously unknown females of *S. quimbaya* and *S. wayana* are described. Finally, a distribution map is included.

KeyWords: Biogeography, Neotropics, taxonomy, tarantula.

Resumen:

Se describen tres nuevas especies del género *Schismatothele* Karsch, 1879 para Colombia, todas basadas en ambos sexos. *S. cordoba* sp. nov., *S. cesar* sp. nov., y *S. antioquia* sp. nov. También se describen las hembras desconocidas de *S. quimbaya* y *S. wayana*. Finalmente, un mapa de distribución es incluido.

Palabras claves: Biogeografía, Neotrópico, taxonomía, tarántula.

Introducción:

El género *Schismatothele* Karsch, 1879 comprende actualmente 16 especies descritas, distribuidas desde el norte de Brasil hasta Venezuela [1]. En Colombia, se han registrado cuatro especies: *S. hacaritama* Perafán, Valencia-Cuéllar & Guadanucci, 2019 y *S. olsoni* Guadanucci, Perafán & Valencia-Cuéllar, 2019 en Norte de Santander, y *S. quimbaya* Moeller, Weinmann & Guadanucci, 2023 y *S. weinmanni* Guadanucci, Perafán & Valencia-Cuéllar, 2019 en Cundinamarca [1,2,3]. Este estudio describe tres nuevas especies de *Schismatothele* para Colombia, así como las hembras previamente desconocidas de *S. quimbaya* y *S. wayana*. Adicionalmente se presentan nuevos datos de distribución para *Euthycaelus colonica* Simon, 1889.

Materiales y métodos:

Las imágenes multifocales de las estructuras copulatorias y las medidas de los especímenes se obtuvieron con un estereomicroscopio Leica S8AP0. Los bulbos palpaes masculinos del lado izquierdo se retiraron del címbium y se obtuvieron imágenes en vista prolateral, retrolateral, dorsal y ventral. Antes de obtener imágenes del espolón tibial, y de la tibia palpal se retiraron las setas para una mejor visualización. Las espermatecas se trataron previamente con KOH al 10% para eliminar el exceso de tejido blando. Las medidas de los segmentos del palpo izquierdo y de las patas se tomaron en vista dorsal, entre las articulaciones. La longitud total del cuerpo incluye los quelíceros, pero no las hileras. Los patrones de coloración se describen a partir de especímenes conservados en etanol al 70-80%. Los mapas se prepararon utilizando QGIS v. 3.32.0.

Resultados y discusión:

A partir del material examinado, se describen tres nuevas especies del género *Schismatothele* para Colombia, dos de ellas para la región Caribe (Departamentos de Córdoba y Cesar) y una para la región Andina (Departamento de Antioquia), diferenciadas de sus congéneres por características morfológicas, principalmente en estructuras reproductivas primarias y secundarias. Además, se describen por primera vez las hembras de *S. quimbaya* y *S. wayana*, especies previamente conocidas sólo por machos [3], y se amplía el rango de distribución de *Euthycaelus colonica*, registrada inicialmente en Venezuela, ahora presente también en el departamento del Caquetá.

Estos hallazgos incrementan a ocho las especies de *Schismatothele* y a cinco las de *Euthycaelus* presentes en Colombia, evidenciando la diversidad aún por descubrir en estos géneros. Este trabajo resalta la relevancia de investigar grupos poco estudiados, como las tarántulas, y subraya la necesidad de conservar los hábitats a los que estas especies están asociadas, muchos de ellos amenazados. La descripción de nuevos taxones y la ampliación de distribuciones geográficas contribuyen al conocimiento de la biodiversidad neotropical y fundamentan estrategias para su protección

Conclusión:

Se describieron tres nuevas especies de *Schismatothele*, así como las hembras de dos especies adicionales del género. Además, se documentó la presencia de *E. colonica* en Colombia. Estos hallazgos enriquecen el conocimiento sobre la biodiversidad de las arañas neotropicales, destacando la importancia de investigaciones taxonómicas adicionales en la región.

Financiación y agradecimientos: Agradecemos a la Universidad del Atlántico y a la Universidad de Córdoba por su invaluable apoyo durante el proceso de descripción de estas especies. De manera especial, reconocemos la colaboración de Miguel Amaya por facilitarnos las fotografías en vivo de los especímenes, las cuales fueron fundamentales para este estudio.

También extendemos nuestro agradecimiento a los curadores de las colecciones científicas visitadas, así como a los revisores anónimos cuyos comentarios enriquecieron este trabajo. Finalmente, valoramos el apoyo de colegas e instituciones que contribuyeron directa o indirectamente a la realización de esta investigación.

Referencias:

- [1] World Spider Catalog. (2024). World spider catalog, version 25.5. Natural History Museum, Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch>. doi:10.24436/2.
- [2] Valencia-Cuéllar D, Perafán C, Guerrero RJ, Guadanucci JPL. (2019). Schismatothelinae spiders (Araneae, Mygalomorphae, Theraphosidae) from Colombia: four new species and an approach to their diversity. *Zootaxa* 4545(4):548-562. doi:10.11646/zootaxa.4545.4.6.
- [3] Moeller W, Weinmann D, Guadanucci JPL. (2023). Genus *Schismatothele* Karsch, 1879 (Araneae, Theraphosidae): taxonomic notes and seven new species description. *Eur J Taxon* 861:78-112. doi:10.5852/ejt.2023.861.2069

Actualización del conocimiento taxonómico y distribución de quilópodos (Arthropoda, Chilopoda, Myriapoda) en el departamento del Quindío, Colombia, basada en revisión y muestreos recientes

An updated taxonomic and distributional review of chilopods (Arthropoda, Chilopoda, Myriapoda) in Quindío, Colombia, including recent sampling data

José Alexander Hernández Dosman, Juan Esteban Romero Martínez, Aura Yesenia Morales Cárdenas

Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental- Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ), Estudiante de Biología-Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ), Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ).

*e-mail: josea.hernandezd@uqvirtual.edu.co

Abstract:

This study evaluated centipede diversity in Quindío through literature review, collection analysis, and field sampling in montane forests. We recorded four orders, 10 families, 14 genera, and 15 species, plus 24 morphospecies. The findings highlight substantial undocumented diversity and emphasize the need for regional taxonomic research

KeyWords: Taxonomy, soil fauna, biodiversity.

Resumen:

Este estudio evaluó la diversidad de ciempiés en el Quindío mediante revisión bibliográfica, análisis de colecciones y muestreo en bosques montañosos. Se registraron cuatro órdenes, 10 familias, 14 géneros y 15 especies, además de 24 morfoespecies. Los resultados evidenciaron un alto registro y la necesidad de estudios taxonómicos regionales.

Palabras claves: Taxonomía, fauna edáfica, biodiversidad.

Introducción:

Actualmente, se conocen aproximadamente 3500 especies de ciempiés en el mundo, agrupadas en cinco órdenes, 18 familias y 39 géneros. Para Colombia, se registran cuatro órdenes, 11 familias, 15 géneros y 64 especies, indicando un alto potencial para investigaciones [1]. Para Colombia, se registran cuatro órdenes [2], 11 familias, 15 géneros y 64 especies, denotando un alto potencial de estudios investigativos para el país. El Quindío cuenta con una variabilidad de ambientes que favorecen la diversificación de estas especies. Sin embargo, son pocos los inventarios dedicados al registro de este grupo faunístico. Por

ello, esta investigación tuvo como objetivo, determinar la riqueza de quilópodos presentes en el departamento del Quindío.

Materiales y métodos:

Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos académicas (Scopus, SciELO, Google Scholar). Se seleccionaron documentos que reportaran registros geográfico relacionados con ciempiés en el Quindío. Posteriormente, se evaluaron las determinaciones taxonómicas de los ejemplares de la colección de insectos de la Universidad del Quindío (CIBUQ). Finalmente, a través de salidas de campo comprendidas entre junio de 2024 y junio de 2025 en bosques montanos, se realizaron muestreos mediante colecta manual en hojarasca, troncos y suelo superficial. Los ejemplares fueron conservados en alcohol etílico al 96%, trasladados al Laboratorio del Grupo de Investigación de Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ). Los datos fueron tabulados y analizados mediante estadística descriptiva de la diversidad taxonómica

Resultados y discusión:

Se revisaron 32 documentos, la colección universitaria y muestreos de campo en bosques montanos, obteniendo en total cuatro órdenes, 10 familias, 14 géneros y 15 especies registradas para el Quindío. Además, se detectaron 24 morfoespecies aún no identificadas. Los ejemplares de campo (n=527) incrementaron el conocimiento regional taxonómico, evidenciando subestimación histórica. Comparado con Venezuela y Colombia, el Quindío presenta menor diversidad documentada, marcando la necesidad de estudios detallados. [3] Estos resultados resaltan la importancia del trabajo integrado de fuentes bibliográficas, colecciones y muestreos para robustecer el inventario biológico local.

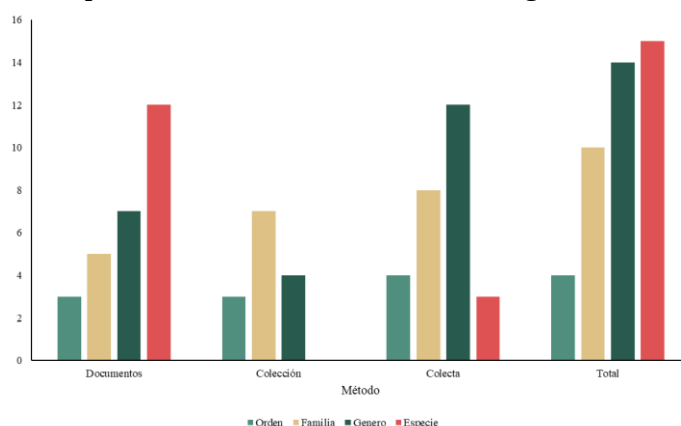


Figura 1. Comparación de la riqueza taxonómica de ciempiés (Chilopoda) en el Quindío según fuente de información.

Conclusión:

El estudio confirma una subestimación previa de la diversidad de quilópodos en el Quindío. La integración de fuentes permitió ampliar notablemente el inventario regional. La alta proporción de morfoespecies sin identificar destaca la necesidad de estudios taxonómicos detallados para fortalecer el conocimiento y conservación de esta fauna.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de Investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental (BIOEDUQ) y a la Colección de Insectos de Biología de la Universidad del Quindío (CIBUQ) por facilitar el material biológico y equipos que contribuyeron a esta investigación.

Referencias:

- [1] Prado-Sepúlveda, C., Triana, H. D., Galvis Jiménez, S. (2016). Los ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de bosque andino en el municipio de Icononzo (Colombia, Tolima) y clave para las familias presentes en Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 58, 188–196.
- [2] Carrillo-Pallares, M., Martínez-Torres, D., Navas-S, G. R. (2022). Lista de miriápodos (Arthropoda: Myriapoda) de la región Caribe colombiana. *Intropica*, 17(2), 277–289.
- [3] Schileyko, A. A. (2014). A contribution to the centipede fauna of Venezuela (Chilopoda: Scolopendromorpha). *Zootaxa*, 3821(1), 151–192.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3821.2.1>

**Comparación filogenética de poblaciones regionales de *Apis mellifera* L.
(Hymenoptera: Apidae) frente a linajes globales mediante el marcador mitocondrial
COI**

**Phylogenetic comparison of regional *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae)
populations with global lineages using the mitochondrial marker COI**

Cárdenas-Hernández Valentina, Duque-Gamboa Diana N., Toro-Perea Nelson

Universidad del Valle, Universidad de Cundinamarca, Universidad del Valle

*e-mail: valentina.cardenas.hernandez@correounivalle.edu.co

Abstract:

Bees are key pollinators whose genetic diversity is essential for their conservation. We analyzed COI gene sequences reported globally and compared them with local *Apis mellifera* L. samples collected in Bugalagrande, Madhú, and Universidad del Valle. Our goal was to infer how these bees are genetically positioned relative to known lineages.

KeyWords: COI, Genetic diversity, Haplotypes

Resumen:

Las abejas son polinizadores clave cuya diversidad genética es esencial para su conservación. Analizamos secuencias del gen COI reportadas globalmente y comparamos con muestras locales de *Apis mellifera* L. colectadas en Bugalagrande, Madhú y Universidad del Valle. Nuestro objetivo fue inferir cómo se ubican genéticamente frente a linajes conocidos.

Palabras claves: COI, Diversidad genética, Haplotipos

Introducción:

Las abejas son polinizadores esenciales para la estabilidad ecológica y la seguridad alimentaria. *Apis mellifera* enfrenta amenazas como enfermedades, pérdida de hábitat y prácticas apícolas intensivas, lo que podría reducir su diversidad genética (Paudel et al., 2015). El gen mitocondrial COI permite identificar haplotipos y linajes a nivel global (Amin & Kumova, 2024). En este estudio, comparamos secuencias COI públicas, con muestras locales colectadas en Bugalagrande, Reserva Natural Madhú y Universidad del Valle, con el objetivo de inferir su posición filogenética frente a linajes conocidos y aportar al conocimiento sobre la diversidad regional de esta especie.

Materiales y métodos:

En marzo de 2025 se realizó un muestreo de *A. mellifera* en tres localidades del Valle interandino del río Cauca: Bugalagrande, Reserva Natural Madhú y Universidad del Valle.

Se recolectaron muestras de tres nidos por localidad, completando un total de nueve nidos. El ADN fue extraído siguiendo el protocolo para insectos del kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen). Se amplificó el gen mitocondrial COI mediante PCR y las muestras fueron secuenciadas por la técnica de Sanger. Las nueve secuencias obtenidas se compararon con 555 secuencias públicas disponibles en GenBank. Se realizó un alineamiento múltiple utilizando el algoritmo MUSCLE y se estimó el modelo de sustitución nucleotídica más adecuado, el cual correspondió al modelo Tamura de dos parámetros (T92) con distribución gamma (+G) y proporción de sitios invariables (+I). Actualmente se encuentra en curso la estimación de redes haplotípicas a partir del conjunto de secuencias alineadas.

Resultados y discusión:

Se obtuvieron nueve secuencias del gen COI correspondientes a muestras de *A. mellifera* colectadas en el Valle del Cauca. El alineamiento múltiple permitió identificar regiones variables útiles para inferir relaciones filogenéticas. El árbol, construido mediante el método Neighbor-Joining, mostró que algunas secuencias locales tienden a agruparse entre sí, mientras que otras se distribuyen entre linajes globales previamente reportados. Este patrón podría estar asociado a la coexistencia de distintos linajes en la región, posiblemente relacionados con procesos de introducción o manejo apícola (Grosso, 2013). La agrupación de ciertas muestras sugiere la posible prevalencia de líneas maternas compartidas (Amin & Kumova, 2024). Actualmente se encuentra en desarrollo el análisis de redes haplotípicas, lo cual permitirá complementar estos hallazgos e identificar con mayor precisión la relación genética entre las muestras regionales y su conexión con haplotipos descritos globalmente. Estos análisis contribuirán a enriquecer la comprensión de la diversidad genética de *A. mellifera* en Colombia y ofrecen un punto de partida para futuras investigaciones desde perspectivas filogenéticas.

Conclusión:

Las secuencias mitocondriales de *Apis mellifera* del Valle del Cauca mostraron afinidades filogenéticas con diversos linajes globales, lo que sugiere una historia de múltiples introducciones. Algunos agrupamientos locales indican posible conservación de líneas maternas. Estos hallazgos resaltan la importancia de monitorear la diversidad genética para una apicultura sostenible en Colombia.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad del Valle por el respaldo institucional y logístico brindado para la realización de este trabajo, así como al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia por la financiación a través del programa “ORQUÍDEAS 948-2024”, en el marco del cual se desarrolló este proyecto.

Referencias:

Amin J, Kumova U. (2024). *Apis mellifera* mitochondrial DNA (mtDNA), a review paper. BIO Web Conf, 85:01010.

Paudel YP, Mackereth R, Hanley R, Qin W. (2015). Honey bees (*Apis mellifera* L.) and pollination issues: Current status, impacts, and potential drivers of decline. J Agric Sci, 7:93.

Grosso, G. S. (2013). Variabilidad genética del ADN mitocondrial de poblaciones de abejas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en Colombia. Zoo ecnia ropical, 373.

Does time matter? Variation in visitation frequency and pollinator diversity of *Mimosa pudica* L. (Fabaceae)

¿La hora importa? Variación en la frecuencia de visitas y diversidad de polinizadores de *Mimosa pudica* L. (Fabaceae)

Juan C. Moron1*, Tania A. Jimenez2., Elías D. Ruiz2., Roger Ayazo3.

1Semillero de investigación Geoderma, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. E-mail: jmoronballesteros39@correo.unicordoba.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-2430-4793>,

2Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba., 3Grupo de investigación BIODIVERSIDAD-UNICÓRDOBA. Universidad de Córdoba. E-mail: ayazob@gmail.com.

*e-mail: jmoronballesteros39@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract:

This study evaluated the temporal variation in pollinator frequency and diversity in *Mimosa pudica*. It confirms the hypothesis that the greatest activity and species richness occur in the morning. This pattern is associated with optimal environmental conditions and floral availability, highlighting the sensitivity of these ecological interactions. KeyWords: Interactions, Pollination ecology, Biodiversity.

Resumen:

Este estudio evaluó la variación temporal de la frecuencia y diversidad de polinizadores en *M. pudica*. Se confirma la hipótesis de que la mayor actividad y riqueza de especies ocurrirán en la mañana. Este patrón está asociado con condiciones ambientales óptimas y la disponibilidad floral, destacando la sensibilidad de estas interacciones ecológicas. Palabras claves: Interacciones, Ecología de la polinización, Biodiversidad.

Introducción:

Los polinizadores son cruciales para la biodiversidad y la agricultura. A pesar de su importancia, se sabe poco sobre los patrones temporales de su actividad en plantas como las del género *Mimosa*. Estas plantas, conocidas como "dormideras", son un modelo ideal para estudiar la polinización porque renuevan sus flores diariamente y tienen adaptaciones al calor que podrían influir en las visitas. La actividad de los polinizadores, influenciada por la temperatura y los recursos florales, fluctúa a lo largo del día. Este estudio busca comprender cómo varían la frecuencia y la diversidad de polinizadores en *M. pudica*., planteando la

hipótesis de que se observarán picos de actividad en las horas más frescas de la mañana. Este conocimiento es fundamental para la conservación.

Materiales y métodos:

Se realizó un estudio observacional en la vereda Tuis-Tuis, Tierralta, Colombia, durante tres días. Se estableció un transecto de 300 m, dividido en seis sectores de 50 m, para cuantificar la frecuencia y diversidad de polinizadores de *M. pudica*. Las observaciones se hicieron en tres intervalos de tiempo: 05:00-07:00, 08:00-10:00 y 11:00-13:00, con tres pseudorréplicas de cinco minutos en cada sector y horario.

Los polinizadores colectados fueron identificados en el Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN). Para el análisis de los datos, la frecuencia de visitas se evaluó con un Modelo Lineal Generalizado Mixto. Si el modelo mostraba diferencias significativas ($\alpha = 0,05$), se aplicaba comparaciones post hoc con la prueba de Tukey. Para evaluar la diversidad y composición de los polinizadores, se utilizaron los índices de Shannon y Simpson. La similitud entre los intervalos de tiempo se analizó con el índice de Bray-Curtis, y los patrones de agrupamiento se visualizaron mediante un Análisis de Coordenadas Principales.

Resultados y discusión:

Los resultados mostraron una variación significativa en la frecuencia de visitas de polinizadores a *M. pudica* a lo largo del día. La mayor abundancia se concentró en las primeras horas de la mañana (05:00-07:00), con un promedio de 62.5 individuos, y disminuyó drásticamente en el mediodía (11:00-13:00) a solo 3.33 individuos. Las pruebas de Tukey confirmaron que estas diferencias eran estadísticamente significativas ($p < 0.0001$). Además, el intervalo matutino también presentó la mayor riqueza (13 especies) y diversidad de polinizadores (Shannon = 1.75; Simpson = 0.79). Esta tendencia contrasta con los valores mínimos registrados en el mediodía, lo que sugiere que las condiciones ambientales (temperatura y humedad) y la disponibilidad floral son factores determinantes en la actividad de forrajeo.

El Análisis de Coordenadas Principales (PCoA) corroboró estos hallazgos al demostrar que la composición de la comunidad de polinizadores en el intervalo de la mañana es significativamente diferente de la de los otros intervalos. Este análisis de disimilitud de Bray-Curtis muestra una clara segregación en el biplot, indicando que no solo cambia la cantidad de visitantes, sino también las especies que visitan las flores a medida que avanza el día (Figura 5).

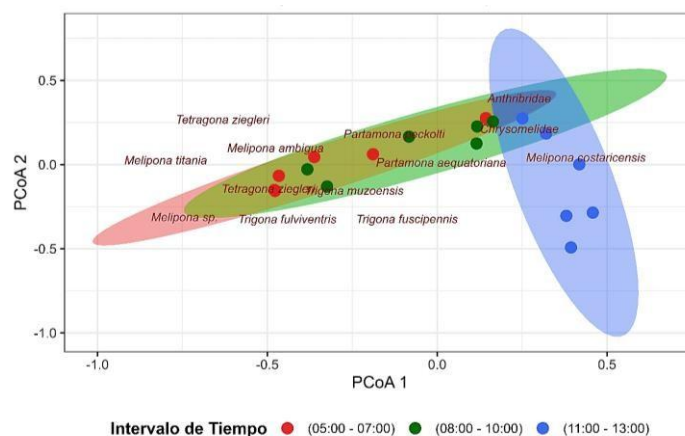


Figura 1. Biplot PCoA de la composición de la comunidad de polinizadores por intervalo de tiempo.

Conclusión:

Este estudio confirmó que la frecuencia y diversidad de polinizadores en *M. pudica* varían significativamente a lo largo del día. La mayor actividad y riqueza de especies se concentró en las mañanas, lo que respalda la hipótesis de que las condiciones ambientales favorables y la disponibilidad floral en las primeras horas influyen en los patrones de forrajeo.

Financiación y agradecimientos:

Los autores expresan su más sincero agradecimiento al semillero de investigación Geoderma y al grupo de investigación BIODIVERSIDAD – UNICORDOBA.

Agradecemos a Nicolás Gutiérrez por su generosa contribución con sus conocimientos y asistencia técnica. Finalmente, un agradecimiento al Laboratorio de Investigaciones en Abejas (LABUN) de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá, por su fundamental colaboración en la identificación taxonómica de los especímenes.

Referencias:

Barrios, Y., López, M. and Montero, C. (2010) “Importancia de los polinizadores en la reproducción de seis especies de subpáramo del pico Naiquatá (parque nacional el Ávila Venezuela)”, *Acta Botanica Venezuelica*, Scielo, 33((2)), pp. 213–231.

Castro Zaruma, E.N. and Lalama Moreno, C.A. (2020) ‘Variación de caracteres funcionales de morfos de flores de *Bejaria resinosa* con relación a la comunidad de visitantes florales.’, Tesis de grado. Universidad del Azuay.

Efectos de la estructura del paisaje sobre la diversidad taxonómica y funcional de la comunidad de aves en el área de influencia del embalse Topocoro, Santander, a través del tiempo.

Effects of landscape structure on the taxonomic and functional diversity of the bird community in the influence area of the Topocoro Reservoir, Santander, over time.

Laura Lizeth Lozano Suárez, Víctor Hugo Serrano Cardozo, Martha Patricia Ramírez
Pinilla

Universidad Industrial de Santander, Escuela de Biología, Grupo de estudios en Biodiversidad – GEBIO.

*e-mail: lauralizethlozanosuarez@gmail.com

Abstract:

We evaluated how changes in landscape structure affect the taxonomic and functional diversity of birds between 2011 and 2023 in the Topocoro reservoir. The results show that fragmentation reduced functional equity and specialization, while richness increased. This approach provides evidence for conservation strategies based on functionality.

KeyWords: Avifauna, diversity, landscape

Resumen:

Se evaluó cómo los cambios en la estructura del paisaje afectan la diversidad taxonómica y funcional de aves entre 2011 y 2023 en el embalse Topocoro. Los resultados muestran que la fragmentación redujo la equidad y especialización funcional, mientras la riqueza aumentó. Este enfoque aporta evidencia para estrategias de conservación basadas en funcionalidad.

Palabras claves: Avifauna, diversidad, paisaje

Introducción:

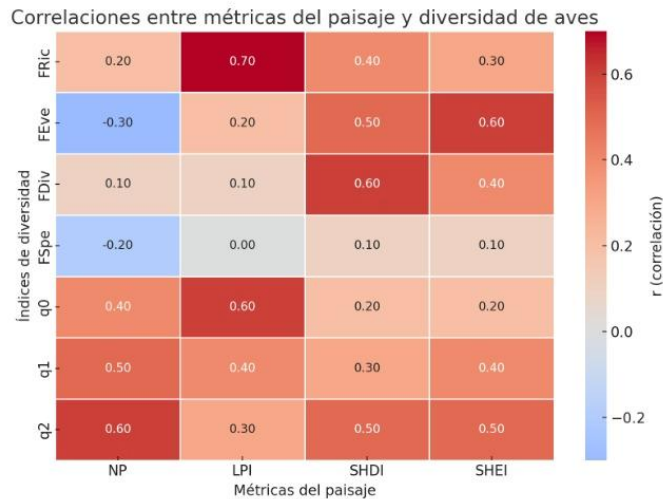
Las transformaciones en la estructura del paisaje, como las causadas por represas, generan pérdida y fragmentación del hábitat, afectando la biodiversidad (Fahrig, 2003; Haddad et al., 2015). Las aves, por su sensibilidad ecológica, responden diferencialmente a estos cambios según sus gremios funcionales (Luck et al., 2012). La diversidad funcional complementa a la taxonómica al evidenciar procesos ecológicos clave (Mouillot et al., 2013). En Colombia, persisten vacíos en estudios que integren estas dimensiones a lo largo del tiempo. Este trabajo evalúa los efectos del cambio en la estructura del paisaje sobre la diversidad de aves en el embalse Topocoro entre 2011 y 2023. [1].

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en seis sitios dentro del Área de Reserva Protectora del embalse Topocoro (Santander), con registros de aves entre 2011 y 2023. Se usaron datos de muestreos por redes de niebla y censos por puntos. Se analizaron la riqueza y diversidad verdadera ($q = 0, 1, 2$), y la diversidad beta mediante índices de disimilitud (Baselga, 2010). La diversidad funcional se evaluó a partir de seis rasgos ecológicos y morfológicos con índices FRic, FEve, FDiv y FSpe. Las métricas de paisaje se calcularon a partir de imágenes satelitales Landsat analizadas con el paquete “landscapemetrics” en R. Finalmente, se aplicaron modelos aditivos generalizados (GAM) y análisis de redundancia (RDA) para identificar relaciones entre las variables del paisaje y los componentes de diversidad. [2].

Resultados y discusión:

Se registraron 310 especies de aves en el área de influencia del embalse Topocoro, siendo más abundante el orden Passeriformes. La riqueza taxonómica mostró un aumento progresivo entre 2011 y 2023, evidenciando una comunidad diversa. La diversidad beta ($\beta_{SOR} = 0.256$) estuvo explicada principalmente por anidamiento ($\beta_{SNE} = 0.151$), lo que indica variaciones entre años relacionadas con diferencias en riqueza más que con recambio de especies. La diversidad funcional presentó un aumento en la riqueza (FRic) y estabilidad en la divergencia (FDiv), mientras que la equidad funcional (FEve) mostró una tendencia decreciente, sugiriendo un uso diferencial del espacio funcional. Los análisis de estructura del paisaje mostraron cambios en la cobertura de bosque, conectividad y fragmentación, con mínimos en 2018 y una leve recuperación en 2023. El análisis de redundancia (RDA) mostró asociaciones positivas entre la riqueza de especies y el tamaño de los parches, así como entre la diversidad funcional y la heterogeneidad del paisaje. Estos resultados permiten entender de manera más completa como responde la diversidad ecológica y funcional a los cambios en el paisaje de esta área a través del tiempo. [3].



Conclusión:

Los resultados evidencian que la diversidad de aves responde de forma diferenciada a los cambios en la estructura del paisaje. La integración de métricas taxonómicas, funcionales y espaciales permitió identificar patrones temporales clave. Este enfoque multidimensional contribuye al entendimiento ecológico y puede fortalecer la planificación de conservación en este ecosistema.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto fue financiado por el grupo de estudios en biodiversidad (GeBio) de la Universidad Industrial de Santander, agradezco el apoyo logístico y académico del grupo de investigación y a las personas que me apoyaron durante el trabajo de campo.

Referencias:

Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34(1), 487–515.

Mouillot, D., Graham, N. A., Villéger, S., Mason, N. W., & Bellwood, D. R. (2013). A functional approach reveals community responses to disturbances. *Trends in Ecology & Evolution*, 28(3), 167–177.

Luck, G. W., Lavorel, S., McIntyre, S., & Lumb, K. (2012). Improving the application of vertebrate trait-based frameworks to the study of ecosystem services. *Journal of Animal Ecology*, 81(5), 1065–107

Taxonomic diversity of terrestrial mammals in the surroundings of the URRÁ Dam, TierraltaCórdoba, Colombia

Diversidad taxonómica de mamíferos terrestres en el entorno del embalse URRÁ, Tierralta-Córdoba, Colombia

Jorge David Peña^{1,2*}, Yair Rafael Correa^{1,2}, Jesús Ballesteros Correa^{1,2}, Julio Chacón Pacheco^{1,2}

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) - URRÁ

²Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia

*e-mail: Georgedavidp96@gmail.com, jballescor@yahoo.com,

jchacon@correo.unicordoba.edu.co, ycorreatuiran50@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Five villages in the area of influence of the URRÁ reservoir were visited, where non-flying terrestrial mammals were studied using different monitoring methods. Records were obtained of 21 species, some of which are listed in various biodiversity conventions and in MADS Resolution 0126.

KeyWords: Mammals, biodiversity, ecosystem services

Resumen:

El área de influencia del embalse URRÁ se visitaron cinco veredas en donde por diferentes métodos de monitoreo se estudiaron mamíferos terrestres no voladores. Se obtuvieron registros de 21 especies, algunas catalogadas en los diferentes convenios en biodiversidad, y resolución 0126 del MADS.

Palabras claves: Mamíferos, biodiversidad, servicios ecosistémicos

Introducción:

Los mamíferos son los vertebrados de más amplia distribución en el planeta. Es notable la gran diversidad de especies y la alta heterogeneidad que presentan entre sí, no solo en su anatomía, sino también en su biología, ecología y comportamiento. El departamento de Córdoba se convierte en un referente importante por la riqueza y distribución de los mamíferos que se encuentran en su territorio, por su parte la subregión administrativa del alto Sinú presenta la mayor diversidad de mamíferos, con 101 especies registradas, que corresponde al 71.6 % de la riqueza de mamíferos del departamento de Córdoba.

(Chacón Pacheco et al., 2022) [1].

Materiales y métodos:

Durante 18 días efectivos de muestreo en mayo de 2025, se aplicaron diversos métodos de captura y observación. Se instalaron también 20 cámaras trampa ubicadas estratégicamente según coberturas y presencia de indicios de fauna. Se realizaron recorridos libres en horarios diurnos y nocturnos para registros visuales y búsqueda activa de rastros como huellas, hozaderos, pelos y excretas. Cada registro fue georreferenciado con GPS. Para el tratamiento taxonómico se siguió a The Mammal Diversity Database (2025) [2] así mismo se tuvieron en cuentas algunas consideraciones de la guía ilustrada de mamíferos de Colombia (Pérez Gómez et al., 2025) [3].

Resultados y discusión:

En el área de estudio se registraron 21 especies de mamíferos, con el orden Carnivora presentando la mayor riqueza (7 especies) y el orden Rodentia la mayor abundancia, con 83 individuos que representan el 46,1% del total de registros ($n = 180$) (Ver Figura 1). Dentro de este grupo destacó *Dasyprocta punctata* (ñeque), con 45 individuos, mientras que el primate endémico tití cabeciblanco (*Saguinus oedipus*) alcanzó 31 individuos y se encuentra catalogado como En Peligro Crítico (CR) por la UICN y el MADS, debido a la pérdida de hábitat y el comercio ilegal.

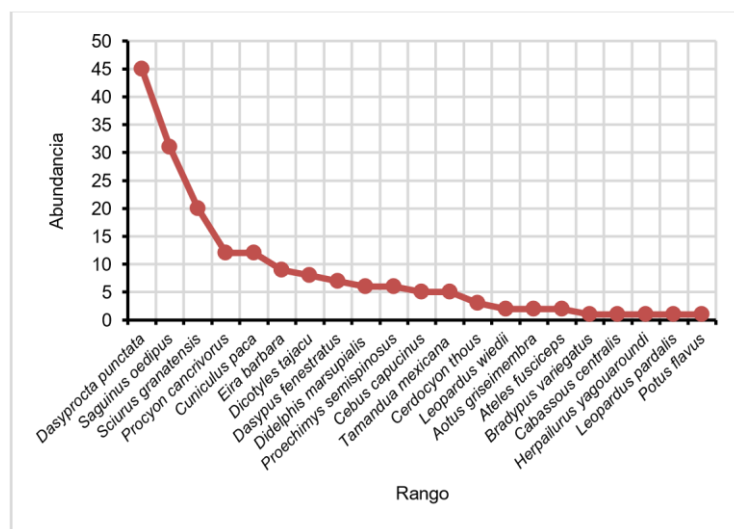


Figura 1. Curva de rango abundancia para los mamíferos en el entorno al embalse de Urrá, Tierralta.

La riqueza de carnívoros observada podría estar vinculada con la disponibilidad de presas potenciales como *D. punctata*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, *Didelphis marsupialis*, *Proechimys semispinosus* y *Cabassous centralis*, especies que a su vez enfrentan competencia por recursos en ambientes con marcada estacionalidad. Para sobrellevar los periodos de

escasez, los mamíferos presentan flexibilidad en la dieta y ajustes en movilidad (Stone, 2007) [4]. Se registraron también especies incluidas en CITES, entre ellas *Tamandua mexicana*, *Leopardus pardalis*, *Ateles fusciceps* y *Leopardus wiedii*, lo que evidencia la relevancia del entorno del embalse URRÁ como refugio para fauna sensible. El uso de las especies por las comunidades resulta del consumo de carne por subsistencia.

Conclusión:

La diversidad taxonómica registrada en el entorno del embalse URRÁ evidencia la presencia de especies clave desde una perspectiva trófica, ecológica y de conservación. Estos mamíferos cumplen funciones relevantes como dispersores, reguladores de poblaciones y modificadores del hábitat, dentro de un paisaje compuesto por bosque húmedo tropical, áreas abiertas y cuerpos de agua.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento al PLAN REP, a los señores de las veredas Oscar Verter, Zair Rivas, Pedro Murillo, a Saddam Egel y a los estudiantes de pregrado Jose Guzmán, Jose Alemán, Heisser Andrés Palomino, Samuel Moreno Ortiz, Sebastian Macea por su apoyo en campo.

Referencias:

Chacón Pacheco, J., Sánchez-Londoño, J. D., Villada Cadavid, T., & Ballesteros-Correa, J. (2022). Actualización de la lista de mamíferos silvestres del departamento de Córdoba, Colombia. *Biota colombiana*, 23(1).

The Mammal Diversity Database (2025) <https://www.mammaldiversity.org/>

Pérez- Gómez K., Fernández -Rodríguez C.R., y MorenoNiño N. Guía ilustrada de los mamíferos de Colombia. Primera edición. Editorial McMullan Publisher S.A.S Cali Colombia, 324 pp.

Stone, Anita, I. (2007). Responses of Squirrel Monkeys to Seasonal Changes in Food Availability in an Eastern Amazonian Forest. *American Journal of Primatology*, 69(September 2006), 142–157. <https://doi.org/10.1002/ajp>

Diversity of bats associated with the Urrá influence area in Tierralta-Córdoba, Colombia.

Diversidad de murciélagos asociados al área de influencia de Urrá en Tierralta-Córdoba, Colombia.

*1,2Correa-Tuiran Yair, 1Peña-Peinado Jorge, 1,2Ballesteros-Correa Jesús, 1,2Chacón-Pacheco Julio

1Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) - URRÁ

2Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia

*e-mail ycorreatuiran50@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Five villages in the area of influence of the URRÁ reservoir were visited, where night sampling was carried out using fog nets and acoustic recordings to determine the diversity of bats in the area. Fifteen species were recorded, the most abundant of which was *Carollia perspicillata*.

KeyWords: Chiroptera, Conservation, Ecology

Resumen:

Se visitaron cinco veredas en el área de influencia del embalse de URRÁ, donde se realizaron muestreos nocturnos utilizando redes de niebla y grabaciones acústicas para determinar la diversidad de murciélagos de la zona. Se registraron quince especies, en donde la más abundante fue *Carollia perspicillata*.

Palabras claves: Chiroptera, Conservación, Ecología

Introducción:

Los murciélagos constituyen uno de los grupos de mamíferos más abundantes y diversificados en los ecosistemas Neotropicales. El zona de influencia del embalse de URRÁ (Tierralta-Córdoba), catalogada como una zona de bosque húmedo tropical (bh-T), se ha convertido en hábitat para un gran número de especies de mamíferos, en especial, de murciélagos (Chacón-Pacheco et al, 2015). Procesos que degradan los ambientes naturales, como la deforestación, la pérdida de hábitat y la fragmentación pueden ocasionar pérdidas en la diversidad de murciélagos. Por esto, el presente estudio busca conocer las especies de murciélagos asociadas al área de influencia del embalse de URRÁ.

Materiales y métodos:

El estudio se llevó a cabo en cinco veredas del municipio de Tierralta, Córdoba. Con el fin de capturar los individuos, se instalaron redes de niebla de 12, 18 y 24 m de longitud en zonas con diferencias entre sí, como la cobertura vegetal, cercanía a cuerpos de agua, entre otros, con el fin de atrapar un mayor número de individuos. Dichas redes fueron revisadas cada 20 minutos, capturando a los murciélagos que quedaban atrapados en ella. Los individuos que se pudieron identificar en campo fueron liberados tras su identificación, mientras que los que no, fueron trasladados al campamento para su posterior identificación, utilizando las claves taxonómicas de Diaz et al (2016) y otras guías para la identificación de murciélagos. Además, se realizaron grabaciones acústicas en los días de muestreo, las cuales fueron identificadas posteriormente con ayuda de los listados de especies de Suramérica (Tique-Bernal et al., 2025).

Resultados y discusión:

Se registraron 15 especies de murciélagos, repartidos en 3 familias: Phyllostomidae, Molossidae y Vespertilionidae, de las cuales, la especie *Carollia perspicillata* fue la más abundante (Figura 1). El reporte de individuos encontrados concuerda con otros estudios realizados en el departamento de Córdoba, como Chacón-Pacheco et al (2015), y se hace énfasis en especies como *Myotis riparius* y *Platyrrhinus helleri*, catalogadas en otros estudios como especies con baja probabilidad de captura; por otro lado, se reporta la especie *Phyllostomus hastatus*, la cual es ampliamente reconocida por estar en ambientes con un buen estado de conservación, y cierto grado de fragmentación. Es notable que la familia Phyllostomidae fue predominante, esto debido a las diversas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales, que les permiten establecerse en diversos ecosistemas; también se destaca la alta abundancia de especies frugívoras, lo que está directamente relacionado con una alta disponibilidad de recursos frutales que se convierten en alimento para estas especies, permitiendo su establecimiento en el ecosistema (Chacón-Pacheco et al, 2015). De la misma forma, se obtuvieron registros acústicos en los días de muestreo, de los cuales se identificaron diferentes especies de murciélagos (Tique-Bernal et al., 2025).

Tabla 1. Listado de especies de murciélagos encontrados en 5 veredas del área de influencia de Urrá, Tierralta-Córdoba, Colombia.

Familia	Género	Especie	Abundancia	Gremio
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	1 (RN)	F
	<i>Carollia</i>	<i>Carollia brevicauda</i>	8 (RN)	F
		<i>Carollia castanea</i>	3 (RN)	F

		<i>Carollia perspicillata</i>	19 (RN)	F
	<i>Dermanura</i>	<i>Dermanura phaeotis</i>	1 (RN)	F
	<i>Phyllostomus</i>	<i>Phyllostomus hastatus</i>	1 (RN)	O
	<i>Platyrrhinus</i>	<i>Platyrrhinus helleri</i>	1 (RN)	F
	<i>Uroderma</i>	<i>Uroderma convexum</i>	2 (RN)	F
Molossidae	<i>Molossus</i>	<i>Molossus molossus</i>	7 (RN); 8 (EM)	I
	<i>Eumops</i>	<i>Eumops</i> sp	2 (EM)	I
	<i>Tadarida</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	7 (EM)	I
Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>Myotis riparius</i>	2 (RN)	I
	<i>Lasiurus</i>	<i>Lasiurus frantzii</i>	2 (EM)	I
		<i>Lasiurus villosissimus</i>	3 (EM)	I
	<i>Dasypterus</i>	<i>Dasypterus ega</i>	1 (EM)	I

F: Frugívoro, O: Omnívoro, I: Insectívoro, RN: Red de niebla, EM: Echo Meter

Conclusión:

La riqueza de murciélagos registrada evidencia un ecosistema funcional con buena disponibilidad de recursos. Se destaca la predominancia de especies frugívoras y la presencia de *P. hastatus*, *M. riparius* y *P. helleri*, las cuales son especies clave que sugieren condiciones favorables para la conservación de mamíferos voladores.

Financiación y agradecimientos:

Al Plan de Restauración Ecológica REP por el apoyo logístico y económico, en particular el equipo de monitoreo de flora y fauna y los demás estudiantes tesistas por su apoyo en campo.

Referencias:

[1] Chacón-Pacheco J, Humanez-Lopez E, Martínez J.A (2015). Murciélagos asociados con un área de restauración ecológica en el Alto Sinú, departamento de Córdoba, Colombia. *Biodiversidad Neotropical*, 5 (2): 120-123.

- [2] Díaz M. M, Solari, S., Aguirre, LF, Aguiar, L., & Barquez, R.M. 2016. Clave de identificación de los murciélagos de Sudamérica/Chave de identificação dos morcegos da América do Sul. Publicación Especial Nro, 2, 160.
- [3] Tique-Bernal, F., Pérez-Gómez, K., Fernández-Rodríguez, C., & Salazar-Pérez, C. (2025). Inventario acústico rápido de murciélagos insectívoros (Chiroptera) en el campus de la Universidad Unitrópico, Yopal, Casanare, Colombia. Mammalogy Notes, 11(2), 471. <https://doi.org/10.47603/mano.v11n2.471>

Distribución potencial de *Sibon irmelindicaprioae* (Squamata: Dipsadidae), nuevos registros en el departamento de Córdoba, Colombia

Sebastian Andrés Macea Quintana¹, Martín Elías Berrocal Yáñez^{1,2}, Jesús Ballesteros Correa¹, Julio Javier Chacón Pacheco.^{1,2}

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Montería-Córdoba, Colombia. ²Unión Temporal Plan REP-URRÁ

*e-mail: smaceaquintana33@correo.unicordoba.edu.co, jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

We modeled the potential distribution of *Sibon irmelindicaprioae* (Dipsadidae) using the MaxEnt algorithm, based on curated records and bioclimatic variables. We identified new records, mainly in the department of Córdoba, Colombia. Knowledge of the distribution of this species contributes to our understanding of its ecology and allows us to establish conservation measures for this snake.

KeyWords: Distribution, models, bioclimatic variables.

Resumen:

Modelamos la distribución potencial de *Sibon irmelindicaprioae* (Dipsadidae) mediante el algoritmo MaxEnt, usando registros depurados y variables bioclimáticas. Identificamos nuevos registros, principalmente en el departamento de Córdoba, Colombia. El conocimiento de la distribución de esta especie aporta al conocimiento de su ecología y se pueden establecer medidas de conservación de esta serpiente.

Palabras claves: Modelado de distribución, *Sibon*, Dipsadidae

Introducción:

Sibon irmelindicaprioae es una especie de serpiente recientemente descrita (Arteaga et al., 2023) perteneciente a la familia Dipsadidae, con una distribución aún poco documentada. Aunque inicialmente reportada en la región del Chocó biogeográfico, su presencia en distintas áreas no había sido confirmada hasta ahora. Entender nuevos registros de las especies, contribuyen al conocimiento de su distribución geográfica y resaltan áreas prioritarias para su conservación, considerando las amenazas por deforestación en la región (Urrutia et al., 2023). En este estudio reportamos un nuevo registro de la especie en Córdoba y modelamos su distribución potencial.

Materiales y métodos:

Para determinar la distribución potencial de *S. irmelindicaprioae*, se recopilieron registros de presencia a través de múltiples fuentes, muestreos en campo, consultando base datos globales como GBIF, descargando todos los registros disponibles para la especie y realizando un filtrado de los datos. Adicionalmente se realizó revisión de la literatura extrayendo localidades de presencia reportadas en estudios taxonómicos y biogeográficos recientes, a lo que se le realizó depuración de los registros. Para el modelado se utilizaron variables bioclimáticas, la realización del modelo se realizó con uso del algoritmo MaxEnt utilizando el paquete kuenm en R. Primero, se generaron modelos candidatos que fueron evaluados mediante la ROC parcial, la tasa de omisión y el criterio de información Akaike corregido (AICc). Posteriormente, se seleccionó el modelo final, el cual fue proyectado para obtener el mapa de idoneidad y se cortó al umbral del décimo percentil para obtener el mapa potencial de distribución.

Este enfoque metodológico permitió obtener una estimación de distribución potencial de *S. irmelindicaprioae*, identificando áreas prioritarias para futuros estudios de campo y estrategias para su estudio

Resultados y discusión:

Como resultado significativo, se documentó el primer registro de la especie para el Córdoba en el área de influencia del embalse URRÁ, en la vereda Si Dios Quiere, municipio de Tierralta, ubicada dentro del área de distribución potencial identificada por el modelo. Este nuevo registro amplía el rango geográfico conocido de la especie y confirma su presencia en ecosistemas boscosos del departamento.

En total, se evaluaron 70 modelos candidatos, cuyos parámetros reflejan todas las combinaciones de 10 configuraciones de multiplicadores de regularización, 7 combinaciones de clases de entidad y un conjunto distinto de variables ambientales. El rendimiento del modelo se evaluó con base en la significancia estadística (ROC parcial: 0), las tasas de omisión (OR: 0.2) y el criterio de información de Akaike corregido para muestras pequeñas (AICc: 465.755).

Los resultados sugieren que *S. irmelindicaprioae* podría estar asociada a áreas con características climáticas específicas en la región, particularmente en zonas con alta precipitación y temperatura estable. Este hallazgo resalta la importancia de continuar con estudios de campo para verificar la presencia de la especie en otras áreas identificadas como potencialmente adecuadas por el modelo.

Conclusión:

El estudio confirma la presencia de *S. irmelindicaprioae* en Córdoba, Colombia mediante un nuevo registro y se logra verificar esta zona como clave para su conservación. Los

resultados destacan la importancia de proteger los bosques húmedos tropicales, donde las condiciones climáticas favorecen la presencia de esta especie recientemente descrita.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento al PLAN REP, a los señores de las veredas Oscar Verter, Zair Rivas, Pedro Murillo, a Saddam Egel y a los estudiantes de pregrado Jose Guzmán, Jose Alemán, Heisser Andrés Palomino, Samuel Moreno Ortiz por su apoyo en campo.

Referencias:

Urrutia, M. A., García, H., & López, C. (2023). Deforestación y fragmentación de bosques en Córdoba: Impactos sobre la herpetofauna. *Revista Colombiana de Biodiversidad*, *12*(1), 45-60.

Arteaga, A., Batista, A., & Pyron, R. A. (2023). A new species of *Sibon* (Serpentes: Dipsadidae) from the Chocó biogeographic region of northwestern South America. *Zootaxa*, *5301*(2), 201-220.

Ray, J. M., & Ruback, P. (2015). Updated checklist of the snakes of the Panama Canal. *Mesoamerican Herpetology*, *2*(1), 168–188.

Diversity of Herpetofauna in Restoration Areas Surrounding the URRÁ Reservoir in Tierralta, Córdoba, Colombia

Diversidad de la herpetofauna en áreas de restauración del entorno del embalse URRÁ, Tierralta, Córdoba, Colombia.

Sebastian Andrés Macea Quintana¹, Martín Elías Berrocal Yáñez^{1,2}, Jesús Ballesteros Correa¹, Julio Javier Chacón Pacheco.^{1,2}

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Montería-Córdoba, Colombia. ²Unión Temporal Plan REP-URRÁ

*e-mail: smaceaquintana33@correo.unicordoba.edu.co, jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Herpetofauna are key indicators in ecological restoration processes. At the URRÁ reservoir (Tierralta), 34 species and 89 individuals were recorded. Reptiles showed greater species richness, while amphibians had higher abundance. The distribution range of *Sibon irmelindicaprioae* are extended, highlighting the conservation value of these restored areas.

KeyWords: Herpetos, areas, restoration, URRÁ Reservoir, Conservation.

Resumen:

La herpetofauna es un indicador clave en procesos de restauración ecológica. En el embalse URRÁ (Tierralta) se registraron 34 especies y 89 individuos. Los reptiles tuvieron mayor riqueza y los anfibios mayor abundancia. Se amplía la distribución de *Sibon irmelindicaprioae*, resaltando el valor de estas áreas para la conservación.

Palabras claves: Herpetos, áreas, restauración, Embalse URRÁ, Conservación.

Introducción:

La herpetofauna cumple un papel fundamental en los ecosistemas tropicales como reguladora de poblaciones, bioindicador de calidad ambiental y parte esencial de las redes tróficas. En Colombia, la pérdida y fragmentación de hábitats han disminuido la diversidad de anfibios y reptiles, por lo que los procesos de restauración ecológica son vitales para su conservación [1]. El embalse URRÁ, en el municipio de Tierralta (Córdoba), se encuentra rodeado de áreas con diferentes grados de regeneración natural y restauración activa, lo que permite evaluar la recuperación de la herpetofauna. Este estudio aporta información base para comprender la relación entre procesos de restauración y la diversidad herpetológica en ecosistemas de bosque húmedo tropical.

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en áreas de restauración y regeneración natural del entorno del embalse URRÁ, municipio de Tierralta, Córdoba. El muestreo se realizó durante jornadas diurnas y nocturnas mediante búsqueda libre y sin restricción, recorriendo diferentes coberturas y microhábitats disponibles. Adicionalmente, se establecieron parcelas de 20 × 20 m para registrar de forma estandarizada la presencia y abundancia de anfibios y reptiles. Los individuos observados fueron identificados en campo o mediante fotografías de referencia, utilizando guías especializadas para la herpetofauna de la región. Este enfoque combinó técnicas que maximizan la detección de especies en hábitats heterogéneos, facilitando la evaluación de la diversidad y composición de la comunidad [2]

Resultados y discusión:

Se registró un total de 34 especies de herpetofauna, correspondientes a 89 individuos. Los reptiles presentaron la mayor riqueza específica con 20 especies, mientras que los anfibios alcanzaron la mayor abundancia relativa con 54 individuos. Entre estos últimos, las especies más abundantes fueron las ranas *Boana pugnax* y *Smilisca phaeota* (figura 1), lo que podría estar relacionado con su alta tolerancia a condiciones de hábitat intervenido y su capacidad de reproducirse en cuerpos de agua temporales y permanentes. Esta diferencia entre riqueza y abundancia entre grupos puede deberse a la disponibilidad de microhábitats y a las condiciones microclimáticas de las áreas de restauración, que ofrecen refugios húmedos y sombreados para anfibios, así como estructuras arbóreas y espacios abiertos para reptiles.

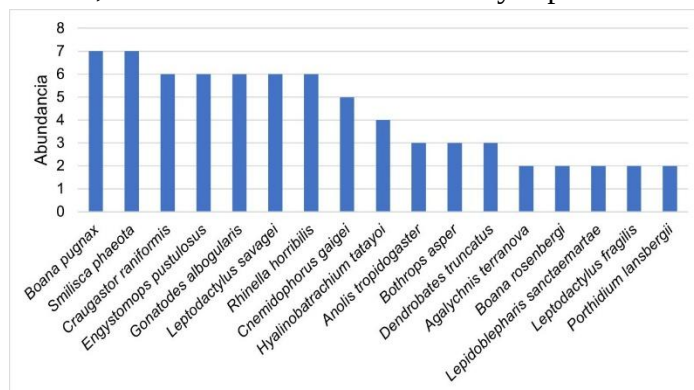


Figura 1. Especies de anfibios y reptiles más abundantes durante el estudio.

Entre los hallazgos relevantes, se destaca la ampliación del rango de distribución conocido para la especie de serpiente: *Sibon irmelindicaprioae*, aportando al conocimiento biogeográfico de la herpetofauna del Caribe colombiano. La presencia de esta especie, junto a la diversidad registrada, sugiere que las áreas de restauración en el entorno del embalse URRÁ presentan condiciones favorables para el mantenimiento de comunidades herpetológicas. Estos resultados resaltan la importancia de integrar el monitoreo de faunístico

como herramienta para evaluar el éxito de los procesos de restauración ecológica y para fortalecer las estrategias de conservación en ecosistemas de bosques húmedos tropicales.

Conclusión:

Las áreas de restauración del entorno del embalse URRÁ albergan una alta diversidad de herpetofauna, incluyendo registros significativos de ampliación de distribución. Estos resultados evidencian el avance en la recuperación ecológica y resaltan la necesidad de mantener el monitoreo como herramienta clave para la conservación de estos grupos.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento al PLAN REP, a los señores de las veredas Oscar Verter, Zair Rivas, Pedro Murillo, a Saddam Egel y a los estudiantes de pregrado Jose Guzmán, Jose Alemán, Heisser Andrés Palomino, Samuel Moreno Ortiz, por su apoyo en campo.

Referencias:

- [1] Angarita-Sierra, T., & Lynch, J. D. (2017). Anfibios y reptiles como indicadores biológicos en programas de conservación y restauración ecológica. *Caldasia*, 39(1), 131–152.

- [2] Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L. C., & Foster, M. S. (2014). *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press.

Composition of edaphic macrofauna associated with different vegetation covers in Tierralta, Córdoba.

Composición de macrofauna edáfica asociada a diferentes coberturas vegetales en Tierralta Córdoba

Heisser Andrés Palomino Requena¹, Juan Carlos Linares Arias²

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Semillero de Investigación Geoderma, Montería. Córdoba, Colombia.

*e-mail: Hpalominorequena@correo.unicordoba.edu.co, jlinares@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study analyzed the composition of the edaphic macrofauna present in different vegetation covers of areas designated for ecological restoration. It showed differences between the types of covers evaluated and the groups found, which are associated with soil conditions and resource availability.

KeyWords: Macrofauna, Soil, Restoration

Resumen:

Este estudio analizó la composición de la macrofauna edáfica presente en diferentes coberturas de vegetación de zonas destinadas a la restauración ecológica, evidenciando diferencias entre los tipos de coberturas evaluados y los grupos encontrados, asociados a las condiciones del suelo y la disponibilidad de recursos.

Palabras claves: Macrofauna, Suelo, Restauración.

Introducción:

La restauración ecológica busca recuperar los servicios ecosistémicos en suelos degradados, siendo el suelo clave por su capacidad de reciclar nutrientes, filtrar agua y regular contaminantes (FAO, 2020). En Tierralta, Córdoba, la erosión, con 36,000 millones de toneladas de suelo fértil perdidas anualmente (Agronet, 2024), y actividades como la ganadería y la agricultura han degradado los suelos, afectando la edafofauna, esencial para la descomposición y el reciclaje de nutrientes (Lavelle, 2004). Este estudio caracteriza la diversidad de la edafofauna y las propiedades del suelo en áreas degradadas para diseñar estrategias de restauración que recuperen los servicios ecosistémicos perdidos.

Materiales y métodos:

El estudio se llevó a cabo en veredas de Tierralta, Córdoba, Colombia, en un área de 299,59 hectáreas destinadas a la restauración, ubicadas en la zona de vida de bosque húmedo tropical

(bh-T) contigua al proyecto hidroeléctrico Urrá SA ESP, a 8°00' Norte, 76°12' Oeste, con una precipitación anual de 2200 mm, temperatura promedio de 26.7°C, humedad relativa del 84%, 1600 horas de brillo solar y evaporación de 960 mm/año (Holdridge, 1967; Gómez-Cajiao, 1983; Ambientec, 1991), y en la fase de campo, se delimitaron parcelas de 50 m por 20 m, se pusieron tres monolitos por cobertura, separados 25 m, entre mayo y septiembre, recolectando macroinvertebrados mediante la metodología de Anderson e Ingram (1993), ajustada para monolitos de 20 cm², identificándolos manualmente con bandeja blanca y pinzas entomológicas, clasificándolos a nivel de Orden, preservando especímenes no identificados en alcohol al 70%, excepto lombrices de tierra, liberadas in situ [2].

Resultados y discusión:

Este estudio realizado en Tierralta, Córdoba, que evaluó la diversidad de macrofauna edáfica en diferentes coberturas, reveló una diferencia entre las diferentes coberturas vegetales donde pastos limpios y mosaico de pastos y cultivos mostraron una baja representatividad de lombrices (orden Opisthopora) y artrópodos como (orden Coleoptera, formicidae, araneae, blattodea, Chilopoda y Diplopoda), mientras que el bosque denso alto de tierra firme presentó la mayor abundancia de grupos de macro invertebrados, esenciales para la descomposición de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y varios procesos biogeoquímicos que ocurre en el suelo. Estos resultados confirmaron una funcionalidad ecosistémica comprometida en coberturas degradadas, afectando servicios como la regulación hídrica y la fertilidad del suelo. La baja diversidad de edafofauna en pastos y cultivos refleja un deterioro significativo de la salud del suelo debido a la actividad humana, subrayando la necesidad de estrategias de restauración que prioricen la recuperación de estas comunidades mediante el aumento de las coberturas vegetales y manejo sostenible para mitigar la erosión, que causa pérdidas masivas de suelo fértil. Estas acciones son cruciales para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas tropicales y apoyar a las comunidades locales dependientes de estas áreas degradadas, estableciendo una base para futuras intervenciones ecológicas [3].

Conclusión:

En conclusión, los suelos con menor presencia de macro invertebrados del suelo son los que presentan coberturas destinadas a actividades de agricultura y pastoreo, en cambio los suelos con más diversidad de macrofauna edáfica son aquellos que tienen mayor cobertura de dosel.

Financiación y agradecimientos:

Unión Temporal REP-URRÁ
Universidad de Córdoba

Referencias:

Lavelle, P. Servicios ecosistémicos y fauna del suelo. 2004.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Definiciones: Portal de suelos. FAO. [cited 2025 Aug 4]. Available from: <https://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>

Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. Más de 36.000 millones de toneladas de suelo fértil se pierden por culpa de la erosión. Agronet. 2022 Nov 17 [cited 2025 Aug 4]. Available from: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/M%C3%A1s-de-36-000-millones-de-toneladas-de-suelo-f%C3%A9rtil-se-pierden-por-culpa-de-la-erosi%C3%B3n.aspx>

Diversity of the dung beetle assemblage (Coleoptera: Scarabaeinae) in strategic restoration areas in the URRÁ reservoir.

Diversidad del ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleóptera: Scarabaeinae) en áreas estratégicas de restauración en el embalse de URRÁ.

Samuel Moreno Ortiz¹, Juan Carlos Linares Arias², Jesús Ballesteros Correa³.

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Semillero de Investigación Geoderma, Montería. Córdoba, Colombia.

*e-mail:smorenoortiz01@correo.unicordoba.edu.co, jlinares@correo.unicordoba.edu.co, jballesteros@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract:

The composition of the assemblage of dung beetles present in different plant covers intended for restoration processes was analyzed; differences were present in these, where the most representative tribe was Canthonini, thus evidencing a greater number of individuals in the covers that were mostly conserved and with a lower degree of anthropization.

KeyWords: Diversity, beetles, restoration.

Resumen:

Se analizó la composición del ensamblaje de escarabajos coprófagos presentes en diferentes coberturas vegetales destinadas a procesos de restauración, en estas se presentaron diferencias, donde la tribu más representativa fue Canthonini evidenciando así un mayor número de individuos en las coberturas mayormente conservadas y con menor grado de antropización.

Palabras claves: Diversidad, escarabajos, restauración.

Introducción:

Los escarabajos coprófagos desempeñan funciones esenciales en los ecosistemas en los que habitan debido a la variedad de servicios ecosistémicos que aportan, sin embargo, estos presentan alta sensibilidad a los disturbios causados por factores antropogénicos como la fragmentación de bosques (Gardner et al., 2008), provocando la reducción del ensamblaje. En el bh-T la degradación ha provocado la pérdida de cobertura vegetal y también alteraciones en la dinámica del suelo, por lo que, la restauración de áreas degradadas busca recuperar la funcionalidad ecológica; por ende, se evaluó la composición y diversidad taxonómica de escarabajos en las áreas sometidas a restauración.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en bosque húmedo tropical, en la zona de amortiguamiento del proyecto hidroeléctrico Urrá SA ESP, constituida por remanentes de bosque húmedo tropical, acompañado por un mosaico de pastos y cultivos, así como también la presencia de vegetación en diferentes etapas de sucesión, estas áreas están siendo sometidas a procesos de restauración ecológica, en cabeza de UT REP.

Para el muestreo de escarabajos coprófagos se utilizó la metodología modificada de Villareal et al., (2004), se establecieron trampas pitfall en transectos de 300 m, instalados en diferentes coberturas vegetales, dichas trampas fueron separadas a una distancia de 30 m entre sí y fueron desplegadas durante 72 horas, cebadas con excremento humano, la colecta de individuos se realizó cada 24 horas, así como también recebar las trampas con 30 gramos de excremento. Los individuos colectados se identificaron mediante claves taxonómicas especializadas para agrupar así los géneros y también a las especies.

Resultados y discusión:

El mayor número de individuos colectados corresponden a la cobertura de bosques densos alto de tierra firme, seguido por mosaicos de pastos y cultivos, mientras que el menor número de individuos colectados corresponde a coberturas como vegetación secundaria baja.

Las tribus más representativas son Canthonini con el mayor número de los registros, seguido de Onthophagini, mientras que las tribus con menor registro fueron las Phanaenini y Eurysternini.

La mayor abundancia de individuos dentro de la tribu canthonini se debe a que esta presenta géneros los cuales han sido catalogados como indicadores positivos. Estos agrupan especies con hábitos de tipo rodador que habitan en bosques maduros como el género canthon y también Delthochilum aunque este último presente menor abundancia en los muestreos (Pizano, Camila & Curiel Yuste, Jorge. 2015); dentro de los individuos colectados se evidencia la presencia de especies del género Onthopagus, estos han sido catalogadas como indicadores negativos al estar relacionados con zonas abiertas.

Estos datos resaltan la importancia de conservar y seguir con planes de restauración, si bien el área de estudio presenta una fragmentación del bosque evidente, aún persiste una funcionalidad ecológica debido a que los coprófagos catalogados como indicadores positivos son los primeros en desaparecer ante tales disturbios.

Conclusión:

La composición del ensamblaje de escarabajos coprófagos presentes en las diferentes coberturas de vegetación evidencia una mayor riqueza y abundancia en coberturas con menor impacto antrópico mientras que coberturas en proceso de sucesión y con menor vegetación presentaron una menor abundancia de coleópteros coprófagos.

Financiación y agradecimientos:

Unión Temporal REP-URRÁ

Universidad de Córdoba

Referencias:

[1] Gardner, T. A., Hernández, M. I. M., Barlow, J., & Peres, C. A. (2008). Understanding the biodiversity consequences of habitat change: The value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. *Journal of Applied Ecology*, 45(3), 883–893. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2664.2008.01454.X;SUBPAGE:STRING:FULL>

[2] Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza-Cifuentes, H., Ospina, M., & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31419>

[3] Pizano, Camila & Curiel Yuste, Jorge. (2015). El monitoreo del suelo en los procesos de restauración ecológica: indicadores, cuantificadores y métodos.

Donde fluye el bosque: diversidad de peces en sistemas lóticos del bosque húmedo tropical en Tierralta-Córdoba, Colombia

Where the forest flows: fish diversity in lotic systems of the tropical rainforest in Tierralta-Córdoba

José D. Guzmán-Ayala^{1,2}, Jesús Ballesteros-Correa^{1,2}, Julio Chacón-Pacheco^{1,2}

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) - URRÁ

²Semillero EcoCo, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia.

*e-mail: jguzmanayala77@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Fish composition and diversity were analyzed in lotic environments of the upper Sinú River basin, Tierralta-Córdoba, Colombia. Twenty-one species, 18 genera, and 15 families were recorded using trawls and pots. The analyses revealed no significant differences in species richness among the evaluated environments.

KeyWords: Composition, Fish diversity, Sinú River.

Resumen:

Se analizó la composición y diversidad íctica en ambientes lóticos de la cuenca alta del río Sinú, Tierralta-Córdoba, Colombia. Se registraron 21 especies, 18 géneros y 15 familias, mediante redes de arrastre y nasas. Los análisis no mostraron diferencias significativas en la riqueza de especies entre los ambientes evaluados.

Palabras claves: Composición, Diversidad íctica, Río Sinú.

Introducción:

El bosque húmedo tropical (bh-T) se ha caracterizado por poseer una gran diversidad biológica, no obstante, este importante ecosistema se enfrenta a presiones antrópicas que han ocasionado pérdida en su conectividad y reducción del tamaño de las poblaciones biológicas que dependen de este. Por esto se ha recurrido a los peces, como grupo bioindicador, debido a su sensibilidad a los cambios ambientales, asociación a la calidad del agua y vegetación ribereña. Frente a la falta de estudios de los peces en este ecosistema, se evaluó la composición y diversidad de peces en ambientes de bh-T del departamento del Córdoba.

Materiales y métodos:

El área de estudio comprende quebradas y arroyos afluentes de la cuenca alta del río Sinú, localizados en la zona de influencia del embalse URRÁ, dentro del bioma de bosque húmedo

tropical (bh-T). Actualmente, estas áreas se encuentran bajo procesos de restauración ecológica y conservación. Se realizaron faenas de pesca con una intensidad de cuatro días en los ambientes seleccionados entre junio y julio de 2025, empleándose de manera simultánea los métodos de redes de arrastre y nasas. Se estimó la abundancia y riqueza con el estimador propuesto por Chao y Jost (2012). Para comparar la diversidad de la fauna íctica entre las estaciones se utilizó el número efectivo de especies o números de Hill (Hill, 1973; Jost, 2006) mediante la función diversity del paquete vegan del programa R (R Development Core Team, 2025).

Resultados y discusión:

Se analizaron 879 ejemplares distribuidos en 5 órdenes, 15 familias, 18 géneros y 21 especies. Characiformes con el 57% de las especies y Siluriformes con 19%, fueron los órdenes más diversos. Las familias Acestrorhamphidae, Stevardiidae y Cichlidae registraron la mayor riqueza específica, con tres especies cada una. Las especies más abundantes fueron *Astyanax* sp.1 (45.74%), *Poecilia caucana* (15.59%), *Brycon fowleri* (9.21%), *Trichomycterus ballesterosi* (7.85%), *Saccoderma hastata* (4.32%) y *Lebiasina colombiana* (3.76%).

La dominancia de los órdenes Siluriformes y Characiformes encontradas en el presente estudio, es un patrón general en la ictiofauna colombiana (DoNascimento et al., 2024) y son coherentes con lo encontrado por Cuellar (2017), en quebradas de las zonas de vida bosque húmedo premontano y bosque muy húmedo premontano. También coincide con los valores observados por López-Delgado (2013) para el bioma de bosque seco. De las especies encontradas, 14 son endémicas de nuestro país (66.67%) y siete (33,33%) se encuentran limitadas a la cuenca alta del río Sinú, asociadas al bh-T.

No se detectaron diferencias significativas en la abundancia ni en la riqueza de especies entre las estaciones evaluadas; sin embargo, se observaron ligeras variaciones en la composición de las comunidades ícticas.

Conclusión:

Nuestros resultados aportan información cuantitativa valiosa para el monitoreo de la diversidad íctica en la cuenca alta del río Sinú. La diferenciación observada en la estructura comunitaria posiblemente se encuentre asociada a factores ambientales locales, heterogeneidad del hábitat o presiones antrópicas específicas de cada sistema.

Financiación y agradecimientos:

Unión Temporal Plan REP, brindaron un valioso apoyo en la financiación de este trabajo. Agradezco también a todos los guías por su dedicada asistencia a lo largo de todo el proceso de campo.

Referencias:

DoNascimento C, Agudelo-Zamora H D, Bogota-Gregory J D (2024): Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia. v2.17. Asociación Colombiana de Ictiólogos. Dataset/Checklist. <https://doi.org/10.15472/numrso>

Poveda-Cuellar, J. L., López-Delgado, E. O., & Villa-Navarro, F. A. (2018). Efecto de la cobertura vegetal de ribera en las comunidades ícticas en el bosque húmedo premontano y muy húmedo premontano del Alto Magdalena, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 42(163), 216-226.

López Delgado, E. O. (2013). Composición y estructura de la comunidad de peces y sus relaciones con la calidad de la vegetación riparia y algunas variables ambientales en dos ríos de bosque seco tropical, Tolima Colombia.

Patrones de distribución de la riqueza de colibríes del bosque seco tropical en el Caribe colombiano.

Distribution patterns of hummingbird richness in tropical dry forests in the Colombian Caribbean

Lucas Moisés Arroyo Garces, Juan Carlos Linares Arias.

Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA.

*e-mail: larroyogarces00@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The distribution patterns of hummingbird species abundance in the tropical dry forest of the Colombian Caribbean are described. Using ecological models, 11 subregions influenced by biotic and climatic variables were identified. The areas with the greatest abundance are concentrated in less degraded ecosystems with greater environmental heterogeneity.

KeyWords: Niche, endemism, Environmental gradients.

Resumen:

Se describe los patrones de distribución de la riqueza de colibríes en el bosque seco tropical del Caribe colombiano. Usando modelos ecológicos, se identificaron 11 subregiones influenciadas por variables bióticas y climáticas. Las áreas con mayor riqueza se concentran en ecosistemas menos degradados y con mayor heterogeneidad ambiental.

Palabras claves: Nicho, endemismo, Gradientes ambientales

Introducción:

La riqueza de colibríes en el bosque seco tropical (BST) del Caribe colombiano está influenciada por múltiples factores ecológicos, climáticos y estructurales. Este ecosistema, altamente fragmentado y amenazado, alberga una notable diversidad de especies que cumplen un papel clave como polinizadores. Sin embargo, la distribución de esta riqueza no es uniforme, lo que plantea interrogantes sobre los elementos que la determinan. En este estudio se emplean modelos de distribución ecológica para analizar cómo las variables ambientales y la disponibilidad de recursos explican los patrones espaciales de riqueza de colibríes, aportando información relevante para su conservación en un contexto regional. [1].

Materiales y métodos:

Se recopilieron registros georreferenciados de presencia de colibríes a partir de plataformas como GBIF, SiB Colombia y BioModelos. Se utilizaron modelos de distribución de especies (MDE) para estimar la riqueza potencial, integrando variables climáticas, estructurales y

Resultados y discusión:

Mem. Congreso Nac. Cienc. Biológicas ISSN 2665-265X No. 11 Dic-1-2025 **91**
Congreso 60 Nacional y 11 Internacional - Montería Córdoba

prioritarias para la conservación, resaltando la importancia de integrar datos ecológicos y espaciales para comprender y proteger la biodiversidad en ecosistemas fragmentados.

Financiación y agradecimientos:

Financiación de los equipos de la Universidad de Córdoba

Referencias:

- [1] Dalsgaard, B., Maruyama, P. K., Sonne, J., Hansen, K., Zanata, T. B., Abrahamczyk, S., Alarcón, R., Araujo, A. C., Araújo, F. P., Buzato, S., Chávez-González, E., Coelho, A. G., Cotton, P. A., Díaz-Valenzuela, R., Dufke, M. F., Enríquez, P. L., Martins Dias Filho, M., Fischer, E., Kohler, G., ... Martín González, A. M. (2021). The influence of biogeographical and evolutionary histories on morphological trait-matching and resource specialization in mutualistic hummingbird–plant networks. *Functional Ecology*, 35(5), 1120–1133. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13784>
- [2] Sillero, N., Arenas-Castro, S., Enriquez-Urzelai, U., Vale, C. G., Sousa-Guedes, D., Martínez-Freiría, F., Real, R., & Barbosa, A. M. (2021). Want to model a species niche? A step-by-step guideline on correlative ecological niche modelling. *Ecological Modelling*, 456(July). <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109671>.
- [3] León-Camargo, D., & Rangel-Churio, J. O. (2015). Interacción colibrí-flor en tres remanentes de bosque tropical seco (BsT) del municipio de Chimichagua (Cesar, Colombia). *Caldasia*, 37(1), 107. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.50812>

Primer registro del género *Aenigmarachne* Schmidt, 2005 (Araneae: Theraphosidae) en Colombia: descripción de la primera hembra y una nueva especie

First record of the genus *Aenigmarachne* Schmidt, 2005 (Araneae: Theraphosidae) in Colombia: description of the first female and a new species

Luis M. Osorio¹, Andrés F. Sabbatino¹, Joan S. Ávila-Polo¹ & Leiner A. Suárez-Martínez^{*2}

¹Grupo de investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano, Semillero de investigación Artrópodos del Caribe Colombiano “NEOPTERA”. Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

²Grupo de Estudio en Aracnología PALPATORES, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia

*e-mail: lsuarezmartinez98@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The genus *Aenigmarachne* Schmidt, 2005 is reported for the first time in Colombia, previously known only from a male specimen from Costa Rica, through the description of a new species. This finding expands its geographic distribution and provides information on Theraphosinae diversity, and the urticating setae present in the species.

KeyWords: Biogeography, Neotropics, taxonomy, tarantula.

Resumen:

Se reporta por primera vez en Colombia el género *Aenigmarachne* Schmidt, 2005, anteriormente conocido solo por un macho de Costa Rica, mediante la descripción de una nueva especie. Este hallazgo amplía su distribución geográfica y aporta información sobre la diversidad de Theraphosinae, y sobre las setas urticantes presentes en la especie.

Palabras claves: Biogeografía, Neotrópico, taxonomía, tarántula.

Introducción:

El género *Aenigmarachne* fue descrito por primera vez por Schmidt en 2005, basado en un único macho de *Aenigmarachne sinapophysis*, supuestamente recolectado en Isla del Coco, Costa Rica [1]. Posteriormente, Sherwood y Gabriel (2020) revisaron la especie, señalando inconsistencias en la descripción original, como dudas sobre la localidad tipo y la presencia de setas urticantes tipo VI [2]. Actualmente, Colombia registraba alrededor de 32 especies y 14 géneros de arañas Theraphosinae. En este estudio se reporta por primera vez la presencia del género *Aenigmarachne* en Colombia mediante la descripción de una nueva especie y de la primera hembra conocida del género. Este hallazgo indica una distribución más amplia de

lo que se creía. Además, se ofrecen observaciones detalladas sobre las setas urticantes y aspectos de su historia natural.

Materiales y métodos:

Los especímenes fueron examinados bajo un microscopio binocular. Se tomaron fotografías utilizando un estereomicroscopio Leica S8APO y se realizó un montaje automático con el software Leica Application Suite versión 4.6.0. Las imágenes de microscopía electrónica de barrido (SEM) se obtuvieron con un microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-5600. Los bulbos palpaes masculinos del lado izquierdo, se retiraron del címbium y se obtuvieron imágenes en vista prolateral, retrolateral, dorsal y ventral. Las espermatecas se trataron previamente con KOH al 10% para eliminar el exceso de tejido blando. Las setas urticantes de seis regiones diferentes del abdomen fueron extraídas utilizando un alfiler entomológico con la punta doblada, siguiendo la metodología descrita por Bertani y Guadanucci [3]. Los mapas se realizaron utilizando SimpleMappr.

Abreviaturas: PAc = quilla accesoria prolateral, PI = quilla prolateral inferior PS = quilla prolateral superior, UrS = setas urticantes.

Resultados y discusión:

Taxonomía

Familia Theraphosidae Thorell, 1869

Género Aenigmarachne Schmidt, 2005

Aenigmarachne bolivar sp. nov.

(Figura 1A-C)

Material tipo: holotipo ♂ (ICN-Ar 13744), de COLOMBIA: Bolívar: Tiquisio, vereda Puerto Coca, 8°29'20"N 74°19'18"O, 30 m s.n.m., 20–23.XII.2020, col. L. Osorio. Paratipo(s): 2♀ (ICN-Ar 13745), [misma información que el holotipo].

Diagnosis: *A. bolivar* sp. nov. se distingue de *A. sinapophysis* por su émbolo más corto y la extensión más pronunciada de la quilla PS (quilla PS restringida a la región apical). Además, los palpos del macho difieren por la presencia de las quillas PI y PAc, las cuales están ausentes en *A. sinapophysis*.

Distribución: Conocida únicamente de la localidad tipo, Puerto Coca, Tiquisio, Bolívar, Colombia (Fig. 1C).

Ontogenia: En *A. bolivar* sp. nov., las setas urticantes (UrS) se distribuyen de manera uniforme en la región dorsoposterior del abdomen, patrón común en Theraphosinae con UrS tipo I [3]. A diferencia de los tipos III, IV o combinaciones III+IV, que presentan mayor variabilidad, en esta especie los cambios ontogenéticos en longitud o ángulo de las UrS son mínimos. Juveniles y hembras adultas presentan exclusivamente UrS del subtipo Ie. El único

cambio significativo ocurre en machos durante la transición a adultos, cuando las UrS cambian de subtipo Ie a Ib.



Figura 1. Habitus de *Aenigmarachne bolivar* sp. nov. A, B. A. Hembra. B. Macho. C. Registros de especies de *Aenigmarachne* Schmidt, 2005. Leyenda: A. *sinapophysis* (círculo naranja), A. *bolivar* sp. nov. (triángulo amarillo).

Conclusión:

Este estudio amplía el rango geográfico del género *Aenigmarachne* al reportarlo por primera vez en Colombia y Sudamérica, con la descripción de una nueva especie y la primera hembra documentada del género. Los resultados contribuyen al conocimiento taxonómico de Theraphosinae, y la morfología de las setas urticantes en el género.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad del Atlántico y a la Universidad de Córdoba por su invaluable apoyo durante el proceso de descripción de estas especies. Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a Daniella Sherwood por la identificación preliminar de los ejemplares y a Radan Kaderka por proporcionar fotografías de *Metriopelma* sp. y del holotipo de *A. sinapophysis*. Finalmente, valoramos el apoyo de colegas e instituciones que contribuyeron directa o indirectamente a la realización de esta investigación.

Referencias:

- [1] Schmidt, G. (2005). *Aenigmarachne sinapophysis* gen. et sp. n., eine neue Vogelspinnenart aus Costa Rica (Araneae: Theraphosidae: Theraphosinae). *Tarantulas of the World*, 112, 3–9.
- [2] Sherwood, D. & Gabriel, R. (2020). Redescription of the enigmatic Costa Rican spider *Aenigmarachne sinapophysis* Schmidt, 2005 (Araneae: Theraphosidae). *Arachnology*, 18 (5), 440–443.
- [3] Bertani, R. & Guadanucci, J.P.L. (2013). Morphology, evolution and usage of urticating setae by tarantulas (Araneae: Theraphosidae). *Zoologia*, 30 (4), 403–418.

Extraction and optical analysis of the extracellular fluid from the body segments of *Apis mellifera* bees

Extracción y análisis óptico del fluido extracelular de segmentos del cuerpo de abejas *Apis mellifera*

Juan P. Hernandez¹, Fredy Mesa², Andre Riveros¹, Ramón Fayad*¹, Jorge Nisperuza²

¹ Universidad del Rosario, ² Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá, Colombia
*e-mail: ramon.fayad@urosario.edu.co

Abstract:

This study reports a methodology based on centrifugation for the segmented fluids in *Apis mellifera* bees. It was found difference in the volume of fluid recovered from different body segments, the abdomen yielding the highest volumes, followed by the torax and the head. Spectroscopy revealed optical features identifying specific absorbance peaks unique to each segment.

KeyWords: extraction, optical analysis, extracellular fluid, body segments, *Apis mellifera*

Resumen:

Este estudio reporta una metodología basada en centrifugación para fluidos en segmentos de abejas *Apis mellifera*. Se encontró diferencia en el volumen de fluido recuperado en diferentes segmentos del cuerpo, mayor en el abdomen, seguido por el torax y la cabeza. La espectroscopía reveló picos de absorbancia únicos para cada segmento.

Palabras claves: extracción, análisis óptico, fluido extracelular, segmentos del cuerpo, *Apis mellifera*

Introducción:

El fluido extracelular en insectos juega un papel esencial tanto en el transporte de nutrientes, hormonas y metabolitos como en la regulación osmótica y la respuesta a agentes estresantes. En el caso de las abejas *Apis mellifera* el estudio de este fluido es clave para comprender su estado fisiológico y metabólico, particularmente bajo condiciones de estrés ambiental y exposición a contaminantes. Se reporta la optimización de centrifugación controlada para la extracción de fluido extracelular en segmentos del cuerpo de abejas *Apis mellifera*. Adicionalmente, las muestras se caracterizaron ópticamente para detectar absorbancias y se estudió, además, la presencia de azúcares reductores.

Materiales y métodos:

Se colectaron abejas del apiario de la Universidad del Rosario (Bogotá, Colombia). La actividad se realizó en las primeras horas de la mañana para minimizar el estrés térmico y asegurar que los insectos estaban en óptimas condiciones fisiológicas. Se realizaron cuatro arreglos experimentales. Determinar la distribución de masa corporal y el contenido de agua en el cuerpo de *Apis mellifera* y en cada uno de sus segmentos corporales (cabeza, tórax y abdomen). Extraer el fluido extracelular de los segmentos del cuerpo usando centrifugación. Para estos cálculos se utilizó una Thermo Scientific ST 16R; rot:75003181. Caracterizar espectrofotométricamente el fluido extracelular de cada segmento. Para este experimento se empleó un Thermo Scientific NanoDrop 2000. Examinar el contenido de azúcares en el fluido extracelular mediante la reacción de Benedict. Los detalles experimentales se encuentran en los trabajos de Hernández et al. (1), Butolo et al. (2) y Schenk et al. (3)

Resultados y discusión:

El promedio de la masa corporal fue 102.07mg; el abdomen contribuyó con 55.23mg, el tórax con 32.76mg y la cabeza con 8.71 mg. El 87% de la masa corporal corresponde a agua. El abdomen contiene 50.1mg, el tórax 25.4mg y la cabeza 6.6mg. Con centrifugación controlada la masa extraída por segmento fue 1.3mg para la cabeza, 3.2mg para el tórax y 7.5mg para el abdomen. La absorbancia del fluido extracelular mostró valores entre 220 y 260nm. Los más altos correspondieron al abdomen, los intermedios al tórax y los más bajos a la cabeza. Estos hallazgos demuestran que el fluido extracelular varía de acuerdo con el segmento del cuerpo que lo origina. El análisis del contenido de azúcares en el fluido extracelular mostró que la coloración de las muestras era significativamente diferente en cada segmento del cuerpo de la abeja, sugiriendo que el contenido de azúcar es mayor en el abdomen, luego en el tórax y menor en la cabeza. Hay posibilidades de aplicar estas técnicas y procedimientos en condiciones de estrés de las abejas y pueden extenderse a diferentes especies de insectos y modelos animales como herramienta poderosa para estudios en fisiología comparada y conservación de polinizadores (1).

Conclusión:

Se desarrolló una metodología para la extracción segmentada del fluido extracelular en *Apis mellifera* utilizando centrifugación controlada. Se encontró que hay diferencias significativas en el volumen de fluido recuperado, en sus propiedades ópticas y en la presencia de azúcares reductores. El abdomen es la región con mayor capacidad de extracción.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue financiado por el Big Grant IV -FG D003 de la Dirección de Investigación e Innovación, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia a AR

Expresamos nuestro agradecimiento a los miembros del grupo Lab Riveros (CANNON Research Group) y a la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Referencias:

[1] Hernández J, Mesa F, Riveros A, Fayad R, Nisperuza J (2025) Extraction and Optical Analysis of the Extracellular Fluid from the Body Segments of *Apis mellifera* Bees. *Integr Org Biol*. May 9;7(1) -13:obaf018. doi: 10.1093/iob/obaf018. PMID: 40438523; PMCID: PMC12117329.

[2] Butolo NP, Azevedo P, de Alencar LD, Domingues CEC, Miotelo L, Malaspina O, Nocelli RCF (2020) A high quality method for hemolymph collection from honeybee larvae. *PloSOne* 15:e0234637. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234637>.(3)

[3] Schenk S, Schmidt J, Hoeger U, Decker H (2015) Lipoprotein-induced phenoloxydase activity in tarantula hemocyanin. *Biochim Biophys Acta (BBA) Proteins Proteom* 1854:939-949 <https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2015.03.006>

Efecto de la densidad poblacional en *Crocodylus intermedius* bajo condiciones de cautiverio: Estudio preliminar.

Effect of population density on *Crocodylus intermedius* under captive conditions: Preliminary study.

Karen Varela¹, Deyli Suta-Chisica ², Pilar Vanegas³

1 Estudiante de pregrado de Biología, Universidad de los Llanos, integrante del semillero de Biología del desarrollo y el grupo de investigación de sustentabilidad ambiental SUSA; 2 Bióloga, estudiante de Maestría en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Colíder Semillero de investigación de Biología del desarrollo (BIODES), integrante del grupo de investigación de sustentabilidad ambiental (SUSA) ; ³ Zootecnista MSc en Ciencias Ambientales. Estudiante de Doctorado en Biología, Universidad Nacional, Integrante del Semillero de investigación de Biología del desarrollo (BIODES).

*e-mail: Karen.varela.bohorquez@unillanos.edu.co

Abstract:

This study analyzes the effects of population density on the growth of captive *Crocodylus intermedius* in Orocué, Casanare. Growth rate and length-to-weight ratios were evaluated at three densities. Statistical analyses showed significant differences ($p < 0.05$), indicating the effects of density stress and rejecting the null hypothesis.

KeyWords: animal welfare, conservation, growth.

Resumen:

Este estudio analiza los efectos de la densidad poblacional sobre el crecimiento de *Crocodylus intermedius* en cautiverio en Orocué, Casanare. Se evaluaron tasa de crecimiento y relación longitud/peso en tres densidades. Los análisis estadísticos mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$), indicando efectos del estrés por densidades y rechazando la hipótesis nula.

Palabras claves: bienestar animal, conservación, crecimiento.

Introducción:

El cocodrilo del Orinoco (*Crocodylus intermedius*, Graves, 1819) es una especie endémica de la Orinoquia colombo-venezolana y actualmente se encuentra en peligro crítico de extinción [1]. Comprender los efectos del estrés fisiológico en individuos en cautiverio es fundamental para optimizar los programas de conservación [2]. Esta investigación busca evaluar las condiciones fisiológicas de cocodrilos juveniles, enfocándose en el impacto del manejo en cautiverio sobre su desarrollo. Los resultados obtenidos contribuirán al diseño de

estrategias de manejo que minimicen el estrés, mejoren el bienestar animal y aumenten la probabilidad de supervivencia y adaptación tras la liberación en su entorno natural.

Materiales y métodos:

La investigación se llevó a cabo en el Bioparque Ecoturístico Wisirare, utilizando un diseño de muestreo por conveniencia. Se trabajó con un total de 104 individuos juveniles de *Crocodylus intermedius*, clasificados previamente según su talla [3]. Los animales fueron alojados durante cinco meses en tres estanques de igual tamaño (3×4 m), con diferentes densidades: estanque 1 (35 individuos), estanque 2 (45 individuos) y estanque 3 (24 individuos). Las condiciones de alimentación y manejo fueron homogéneas en todos los estanques. Para evaluar el efecto de la densidad sobre el crecimiento, se registraron la longitud total (LT) y el peso (W) de todos los individuos al inicio y al final del experimento. Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva y pruebas de hipótesis en el software R Studio, con el fin de identificar diferencias significativas en la tasa de crecimiento y en la relación longitud-peso entre tratamientos.

Resultados y discusión:

Los resultados evidencian un incremento en la longitud total (LT), longitud cloacal (LC) y peso de los individuos entre diciembre de 2024 y mayo de 2025 (Figura 1).. Este crecimiento fue particularmente notable en la estanquilla 3, la cual presentó la menor densidad poblacional. A pesar de que todos los cocodrilos fueron mantenidos bajo condiciones controladas e idénticas de alimentación y espacio físico, se observó que la densidad poblacional influyó en las tasas de crecimiento [2]. La menor competencia por espacio y recursos, así como una posible reducción del estrés social, podrían explicar los mayores valores de crecimiento en dicha estanquilla [3]. En contraste la estanquilla 1 se evidenció menor crecimiento, lo que está asociado a mayor densidad poblacional, y por ende mayor competencia y estrés. Además, el aumento de variabilidad entre estanquillas se observa a través de la variable del peso, lo que puede ser como resultado de estrés acumulado y jerarquía entre individuos [2,3]

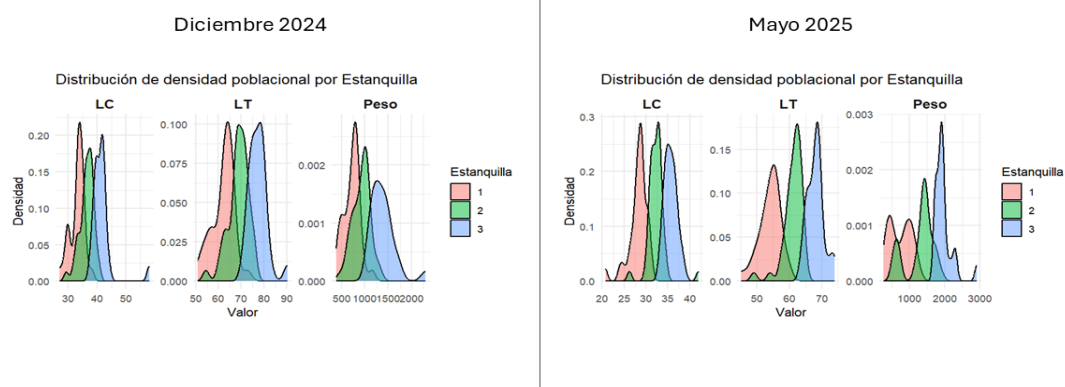


Figura 1. Gráfica de densidad poblacional en dos meses diferentes (Diciembre 2024 y Mayo 2025).

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Parque Wisirare por su colaboración y por facilitar el acceso a los animales requeridos para este estudio. A don Darío y Fernando por su ayuda en el manejo y la toma de los datos. Al laboratorio de Biología, de la Universidad de los Llanos. Este trabajo fue financiado por la Universidad de los Llanos.

Referencias:

- [1] IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species.
- [2] Pooley T. 1991. Bases para la crianza de cocodrilos en zonas remotas In F Wayne King (ed.). Crianza de Cocodrilos: Información de la Literatura Científica Grupo de Especialistas en Cocodrilos, I.U.C.N, The World Conservation Union, Gland, Suiza
- [3] Pérez A. T. 2008. Crecimiento del caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*, *Crocodylia: Crocodylidae*) en dos condiciones de cautiverio. *Revista de Biología Tropical*, 56(1), 349-354

¿Puede la forma corporal revelar el sexo? Una aproximación morfogeométrica aplicada al pez león (*Pterois* sp.) en el caribe

¿Can the body shape reveal the sex? a morphogeometric approach applied to the lionsfish (*Pterois* sp.) in the caribbean.

Laura V. Chala*, Harold Castillo-Navarro, Yussi Colmenares, Ariel Buelvas, Genner Carrascal, Kathleen Alvarado, Daniela Ahumada-C.

Universidad del Sinú-Elías Bechara Zainum, Cartagena de Indias, Colombia

*e-mail: chalalauravalentina@gmail.com

Abstract:

Due to the absence of apparent sexual dimorphism in *Pterois* sp., shape variation in individuals collected in Cartagena (Colombia) was analyzed using geometric morphometrics. A slight disparity in shape between the sexes was determined, with males being more robust than females.

KeyWords: Colombian Caribbean, sexual dimorphism, shape variation.

Resumen:

Debido a la ausencia de dimorfismo sexual aparente en *Pterois* sp., se analizó la variación en la forma de individuos recolectados en Cartagena (Colombia), empleando la morfometría geométrica como herramienta. Se determinó que existe una ligera disparidad en la forma entre sexos, con machos más robustos en comparación con hembras.

Palabras claves: Caribe colombiano, dimorfismo sexual, variación en la forma.

Introducción:

El pez león (*Pterois* sp.) es una especie invasora en el Caribe, cuya rápida expansión amenaza la biodiversidad marina al alterar las redes tróficas y desplazar especies nativas. Generar conocimiento sobre su biología resulta esencial para entender los factores que favorecen su éxito invasivo. En este contexto, la morfometría geométrica ofrece una herramienta precisa para analizar variaciones en la forma corporal, proporcionando información útil para su manejo. Esta investigación busca responder si existen diferencias morfométricas entre machos y hembras de pez león en el Caribe, aportando así al entendimiento de aspectos reproductivos, que pueden ser claves para su manejo.

Materiales y métodos:

Se tomaron fotografías estandarizadas de 45 individuos de pez león, correspondientes a 25 hembras y 20 machos. Se definieron 13 puntos de referencia siguiendo el protocolo de

Hernández et al. (2022), con modificaciones. Los puntos fueron digitalizados y convertidos en coordenadas en un plano bidimensional mediante TpsDig2.

En Morpho J, mediante un Análisis de Procrustes, se procesaron las coordenadas cartesianas derivadas de posiciones de los hitos. Se halló el error de medición, seguido de un ANOVA de Procrustes, donde se compararon los valores de los cuadrados medios de los individuos. Se realizó un análisis de componentes principales (PCA) utilizando la matriz de covarianza, generando un diagrama de dispersión, donde se graficaron las dos primeras dimensiones de la forma. Posteriormente, para observar los cambios de forma promedio por sexo, se utilizó un PCA de la matriz de covarianza empleando un clasificador de sexos y se superpusieron las formas del cuerpo.

Resultados y discusión:

El valor de los cuadrados medios de los individuos fue mayor que el error de medición. Los machos presentaron la base de la aleta pectoral más larga que las hembras (hitos 10 y 11), así como el pedúnculo caudal, el cual se encuentra inclinado hacia la inserción anterior de la aleta caudal (hito 4). El hito 2, correspondiente a la inserción anterior de la aleta dorsal, muestra un desplazamiento, que también se observa en la región ventral en los hitos 7 y 12, correspondientes a la inserción anterior de la aleta anal e inserción anterior de la aleta ventral, respectivamente (Figura 1A). Estas disparidades muestran una aproximación de la forma corporal en *Pterois* sp., la cual es más robusta dorsoventralmente en machos en comparación con hembras, quienes presentaron una forma corporal un poco más compacta. El PCA revela la existencia de sutiles diferencias en la varianza de formas (65,8% de la variación en las tres primeras dimensiones), mostrando dispersión de los datos y solapamiento de las medias de machos y hembras (Figura 1B).

Los resultados sugieren que *Pterois* sp. presenta una forma corporal conservada, con ligeras diferencias entre machos y hembras. No obstante, solo pueden ser detectadas mediante herramientas como la morfometría geométrica, coincidiendo con reportes previos de múltiples especies que no presentan dimorfismo sexual evidente.

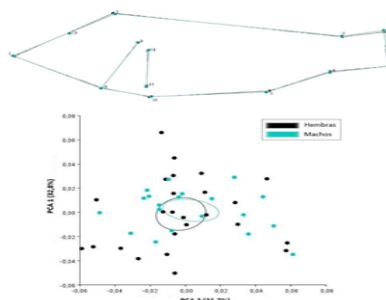


Figura 1. A. Superposición promedio de la forma de *Pterois* sp. representada por un diagrama de líneas que compara sexos (machos y hembras). B. Análisis de componentes principales con elipses que representan la media de los datos en machos y hembras.

Conclusión:

Se documenta la existencia de diferencias morfométricas corporales entre machos y hembras de pez león (*Pterois* sp.) en el Caribe colombiano. Esta información constituye el primer paso en el entendimiento de las adaptaciones para la dispersión, y eficacia reproductiva de la especie.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad del Sinú seccional Cartagena desde su dirección de investigaciones por financiar este estudio, bajo el proyecto “Estructura genética, variación morfométrica y merística para la identificación taxonómica y evaluación de la conectividad poblacional del pez león en aguas someras y profundas del Caribe colombiano” (código: BIOM-PD-2025-03). Y al PNN Islas del Rosario y San Bernardo por permitirnos realizar el trabajo de campo y la recolección de los datos en Isla Grande.

Referencias:

Benítez, H.A. (2013). Sexual dimorphism using geometric morphometric approach. In Sexual Dimorphism; Moriyama, H., Ed.; Intech: Rijeka, Croatia, pp. 35–50.

Betz, O. (2006). Ecomorphology: Integration of form, function, and ecology in the análisis of morphological structures. *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, 15, 409–416.

Hernández, J., Villalobos-Leiva, A., Bermúdez, A., Ahumada-C., D., Suazo, M. J., Correa, M., & Benítez, H. A. (2022). An overview of interlocation sexual shape dimorphism in *Caquetaia kraussi* (Perciformes: Cichlidae): A geometric morphometric approach. *Fishes*, 7, 146. DOI: 10.3390/fishes7040146.

Una aproximación a la identificación sexual mediante análisis osteológicos en pez león (Pterois sp)

An Approach to Sexual Identification through Osteological Analysis in Lionfish (Pterois sp)

Colmenares-Gallardo, Y.E a; Castillo-Navarro, H a, Buelvas-Chamorro A a, Daniela
Ahumada-C., a Genner Carrascal a, Kathleen Alvarado a

Universidad del Sinú Seccional Cartagena

*e-mail: yussicolmenares@unisinu.edu.co

Abstract:

Cranial bone proportions were evaluated in Pterois spp. from the Colombian Caribbean (30 males, 30 females). No significant sexual dimorphism was found when adjusted for standard lengths of the maxilla, premaxilla, dentary, or hyomandibular joint; however, trends were observed in the hyomandibular joint and maxilla, as well as observable differences in the preoperculum.

KeyWords: sexual dimorphism, skull, bone proportions, morphometric techniques, biological identification

Resumen:

Se evaluaron proporciones óseas craneales en Pterois spp del Caribe colombiano (30 machos, 30 hembras). No hubo dimorfismo sexual significativo ajustado a la longitud estándar de maxilar, premaxilar, dentario e hiomandibular; sin embargo, se observaron tendencias en hiomandibular y maxilar, así como diferencias observables en preopérculo.

Palabras claves: dimorfismo sexual, neurocráneo, proporciones craneales, técnicas morfométricas, identificación biológica

Introducción:

La identificación sexual precisa en Pterois sp es fundamental para comprender su dinámica poblacional y mejorar estudios ecológicos relacionados con reproducción y comportamiento [1]. Aunque se ha avanzado en la ecología de esta especie, la diferenciación osteológica entre machos y hembras sigue siendo poco explorada. Evaluar las proporciones de los huesos craneales podría ser una herramienta fiable para la determinación del sexo a partir de restos óseos [2]. Por ello, este estudio busca cuantificar y describir morfológicamente las diferencias de algunas estructuras óseas que componen el cráneo para optimizar la identificación sexual en el pez león.

Materiales y métodos:

Para preparar las muestras óseas, se aplicó descarnado en fresco sumergiendo cabezas de peces león en agua con bicarbonato de sodio hirviendo (10 min) para facilitar la remoción de tejido blando. En bandejas, se retiró manualmente la carne con pinzas y se limpió con cepillos. Luego, los huesos se trataron con peróxido de hidrógeno al 5% (20 min), se cepillaron nuevamente y secaron totalmente antes de guardarse en bolsas ziploc identificadas. Las mediciones osteométricas se hicieron a partir de fotografías estandarizadas con escala métrica, registrando en milímetros el ancho y altura de premaxilar, maxilar, dentario e hiomandibular. Los valores se estandarizaron según la longitud estándar (LE) y se organizaron en Excel con identificación y sexo. El análisis estadístico en R project incluyó verificación de supuestos (normalidad e igualdad de varianzas), pruebas t de Welch o Mann-Whitney y cálculo del tamaño del efecto, evaluando diferencias morfológicas craneales entre sexos.

Resultados y discusión:

El análisis de proporciones relativas a la longitud estándar (LE) en 60 ejemplares de *Pterois* sp. (30 machos y 30 hembras) indicó que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) entre sexos en las medidas de ancho y alto de los huesos premaxilar, maxilar, dentario e hiomandibular. Las matrices de correlación mostraron una integración positiva y coordinada entre todas las estructuras óseas craneales en ambos sexos, sin evidencias claras de dimorfismo sexual en las proporciones evaluadas. Sin embargo, se registraron observaciones morfológicas relevantes: en algunas hembras, el hueso preopercular presentó ornamentaciones más pronunciadas, consistentes en un mayor número de protuberancias en las puntas del hueso, en contraste con los machos, cuyos preopérculos típicamente exhiben tres puntas. Estas diferencias ornamentales podrían constituir rasgos osteológicos diferenciables entre sexos y representar un potencial indicador de variación sexual no detectable mediante únicamente proporciones métricas.

En consecuencia, aunque el análisis osteométrico no evidenció dimorfismo sexual significativo en las proporciones craneales, la presencia de estas variaciones morfológicas en el preopérculo sugiere que un estudio posterior, con un enfoque osteológico y morfométrico más detallado, podría aportar información clave sobre la diferenciación sexual en *Pterois* sp.

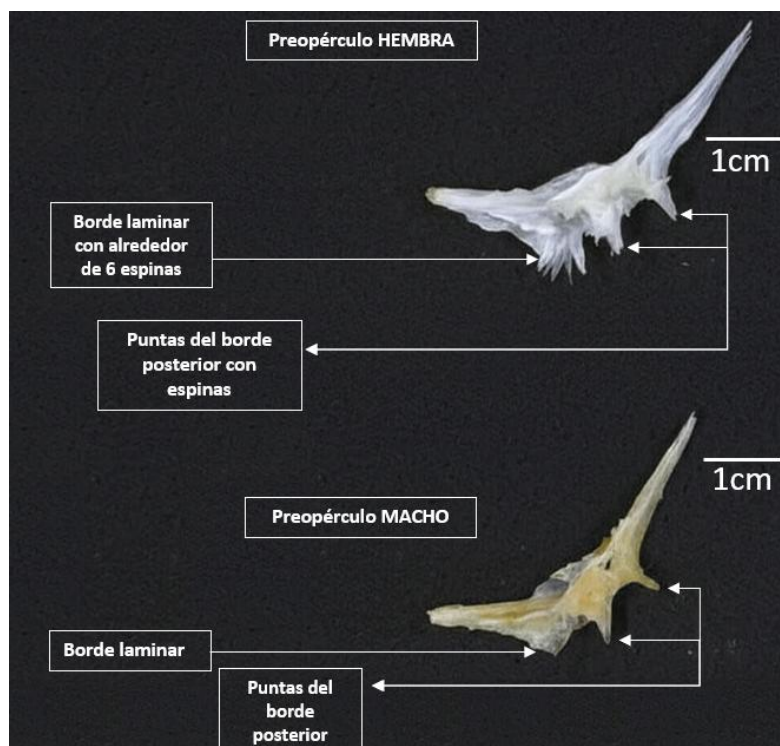


Figura 1. “Comparación del hueso preopérculo en hembra y macho de *Pterois* sp, se puede notar que en los bordes de las hembras poseen espinas en ellos, mientras que en los machos, los bordes están sin espinas”

Conclusión:

Las proporciones óseas craneales en (*Pterois* sp) no mostraron diferencias significativas entre sexos. Si embargo, tendencias en la altura del maxilar y hiomandibular sugieren un dimorfismo sexual sutil. Estos hallazgos aportan bases para futuros estudios morfológicos y estrategias de manejo en la región Caribe.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue financiado por el proyecto de investigación de convocatoria interna de la Universidad del Sinú “Estructura genética, variación morfométrica y merística para la identificación taxonómica y evaluación de la conectividad poblacional del pez león en aguas someras y profundas del Caribe colombiano” (código: BIOM-PD-2025-03). Agradecemos especialmente el apoyo logístico y operativo de Parques Nacionales Naturales – Corales del Rosario y San Bernardo, así como la valiosa participación de los estudiantes Ariel Buelvas, Genner Carrascal y Sebastián Paz, y el acompañamiento de la docente Daniela Ahumada en el desarrollo del trabajo.

Referencias:

Albins, M. A., & Hixon, M. A. (2008). Invasive Indo-Pacific lionfish (*Pterois volitans*) reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 367, 233–238.

González de Zayas, C., Perera, N., Favila, M., & García-Machado, E. (2023). Biology and ecology of the lionfish *Pterois volitans*/*Pterois miles* as invasive alien species: a review. *PeerJ*, 11, e15728.

Las condiciones microambientales de la hojarasca impulsan la diversidad de opiliones (Arachnida) en los bosques secos tropicales

Microenvironmental conditions in leaf litter drive harvestman (Arachnida: opiliones) diversity in tropical dry forests

Daniela Ahumada-C.1,2*, Gabriel R. Navas S.3, Andrés F. García2,4 & Carlos Taboada-Verona5

1Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia.

2Grupo de Investigación GIBEAM, Universidad del Sinú-Elías Bechara Zainum, Cartagena de Indias, Colombia.

3Grupo de Investigación Hidrobiología, Programa de Biología, Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia.

4Departamento de Invertebrados, Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

5Universidad del Pacífico, Valle del Cauca, Buenaventura, Colombia.

*e-mail: daniela.ahumada@unisinu.edu.co

Abstract:

Laniatores harvestmen were studied in tropical dry forests of the Colombian Caribbean, recording 16 species from six families. Beta diversity was dominated by species turnover, influenced by leaf litter temperature, humidity, and depth a key microhabitat that provides refuge and stable conditions in the face of this ecosystem's seasonality.

KeyWords: assemblages, dry ecosystems, Laniatores.

Resumen:

Se estudiaron opiliones Laniatores en bosques secos tropicales del Caribe colombiano, registrando 16 especies de seis familias. La diversidad beta estuvo dominada por recambio de especies, influenciada por la temperatura, humedad y profundidad de la hojarasca, microhábitat clave que provee refugio y condiciones estables ante la estacionalidad de este ecosistema.

Palabras claves: ensamblajes, ecosistemas secos, Laniatores.

Introducción:

En Colombia, el bosque seco tropical (BST) es un ecosistema amenazado y poco estudiado, con solo 5,8% de su cobertura en buen estado de conservación. Los Laniatores, sensibles a

cambios microclimáticos y de hábitat, pueden ser indicadores útiles para evaluar la biodiversidad de estos ambientes (Andrade et al. 2022).

Se caracterizó la composición de Laniatores en fragmentos de BST, evaluando diversidad alfa y beta, y la influencia de variables ambientales sobre los ensamblajes. Ponemos a prueba la hipótesis de que cambios en la diversidad beta están relacionados con condiciones ambientales. Se espera que localidades con microclimas contrastantes presenten ensamblajes heterogéneos, con alta diversidad beta.

Materiales y métodos:

Se estudiaron cuatro localidades con fragmentos de BST en el Caribe colombiano. En cada zona se establecieron tres parcelas de 150 m x 10 m, y la recolecta se realizó con búsqueda manual nocturna y tamizado de 10 L de hojarasca. Se midieron profundidad, temperatura y humedad de hojarasca, y temperatura del suelo. La identificación taxonómica se realizó a partir de observaciones en laboratorio, literatura especializada, y consulta a especialistas. Se estimó la riqueza de especies mediante curvas de rarefacción/extrapolación, calculando números de Hill (q_0 , q_1 , q_2) para evaluar diversidad alfa. La diversidad beta (recambio y anidamiento) se calculó con Betapart (índice de Jaccard). El efecto de las variables ambientales sobre abundancia y diversidad se analizó con modelos lineales generalizados. Finalmente, para evaluar la relación entre la diversidad beta total, sus componentes y las variables ambientales, se aplicó una prueba de Mantel con Vegan. Todos los análisis se realizaron en el software R 4.5.1.

Resultados y discusión:

Se identificaron 16 especies/morfoespecies de seis familias, trece géneros y una incertae sedis, incluyendo especies exclusivas y una común en todas las localidades. La cobertura de muestreo fue alta (96,2–100%) en todas las localidades. En cuanto a la diversidad alfa, se observaron patrones distintos entre los tipos de cobertura evaluados. La diversidad beta total fue alta ($\beta_{jac} = 0,91$), explicada principalmente por recambio de especies ($\beta_{jtu} = 0,89$; 97,8%), mientras que el anidamiento aportó solo 1,1%. El recambio se asoció significativamente con la temperatura, humedad y profundidad de la hojarasca, mientras que el anidamiento no mostró relación con estas variables.

Consideramos que por su sensibilidad a la deshidratación, los Opiliones Laniatores dependen de la hojarasca como barrera protectora que mantiene condiciones estables de temperatura y humedad en los bosques secos tropicales.

Conclusión:

Se registraron 16 especies de Laniatores en los BST del Caribe colombiano, con especies exclusivas y una común a todos los sitios. La diversidad beta, explicada principalmente por

recambio de especies, se asoció a la temperatura, humedad y profundidad de la hojarasca, variables clave en la estructuración de los ensamblajes.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a los miembros de la Fundación Proyecto Tití, Fundación Neotropicos y a Cartagena Hills, por permitirnos realizar este estudio en sus reservas de bosque seco, a los guías de campo que acompañaron las expediciones, a Miguel Medrano, Pio Colmenares y Adriano Kury por su colaboración en la identificación de algunos taxones, y al Grupo de Investigación Hidrobiología de la Universidad de Cartagena por la financiación de la investigación.

Referencias:

Andrade A R S, de A. Lira A. F, Solomao R P, Alvarado F, DeSouza, A M, DaSilva M B, Delabie J H C. (2022). Enviromental drives of harvestmen assemblages (Arachnida: Opiliones) from Neotropical rainforest landscapes. *Austral entomology*, 2022: 1–14.

Jost, L. (2006) Entropy and Diversity. *Okios*, 113 (2), 363-375. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x>

Oksanen J, Simpson G, Blanchet F, Kindt R, Legendre P et al. 2022. *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.6-4. Available at: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Composition and vertical distribution of macromolecules in the rocky coast of Tortuguilla Island, colombian caribbean

Composición y distribución vertical de macromoluscos en el litoral rocoso de Isla Tortuguilla, caribe colombiano

Carlos José Florez Hernández*, Carlos Nisperuza Pérez, Jorge A. Quirós Rodríguez

Universidad de Córdoba, Universidad de Córdoba, Universidad de Córdoba

*e-mail: cflorezhernandez@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study evaluated the composition and vertical distribution of macromollusks in the rocky coastline of Tortuguilla Island, Colombian Caribbean. A total of 42 species were recorded, distributed across three intertidal zones. The results provide a useful baseline for ecological monitoring and conservation strategies in island ecosystems.

KeyWords: Macromollusks, Vertical zoning, Distribution, Association, Wave action

Resumen:

Este estudio evaluó la composición y distribución vertical de macromoluscos en el litoral rocoso de Isla Tortuguilla, Caribe colombiano. Se registraron un total de 42 especies, distribuidas en tres zonas intermareales. Los resultados proporcionan una línea base útil para el monitoreo ecológico y estrategias de conservación en los ecosistemas insulares.

Palabras claves: Macromoluscos, Zonación vertical, Distribución, Asociación, Oleaje

Introducción:

Los ecosistemas rocosos costeros son hábitats altamente diversos sujetos a fluctuaciones ambientales que generan una zonación vertical definida. Los macromoluscos desempeñan roles funcionales y ecológicos clave, pero enfrentan amenazas como el cambio climático y la recolección no regulada [1]. En el Caribe Colombiano, la investigación sobre comunidades intermareales ha sido limitada. Isla Tortuguilla representa un entorno propicio para evaluar estas dinámicas, dada su baja intervención antrópica y elevada heterogeneidad ambiental. Este estudio evaluó la composición y distribución vertical de los macromoluscos, aportando al conocimiento regional y a la elaboración de estrategias sostenibles de conservación marina.

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en Isla Tortuguilla, Caribe Colombiano, en dos localidades contrastantes por su oleaje: una protegida y otra expuesta. Se trazaron tres transectos de 10 m en cada sitio, abarcando zonas supralitorales, mesolitorales e infralitorales. Los muestreos

trimestrales se hicieron durante bajamar, usando cuadrículas de 625 cm². Los macromoluscos fueron recolectados manualmente, preservados en alcohol al 70 % y transportados al laboratorio para su identificación morfológica y taxonómica, con validación en WoRMS y WMSDB. Se estimó la riqueza esperada de especies usando Chao 2, y se aplicaron pruebas estadísticas (Welch T, χ^2 de Pearson, Bray-Curtis, GoF) para evaluar variaciones entre localidades y zonas.

Resultados y discusión:

Durante el estudio se registraron 42 especies de macromoluscos en el litoral rocoso de Isla Tortuguilla, siendo Gastropoda la clase más diversa (33 sp.), seguida por Bivalvia (6 sp.) y Polyplacophora (3 sp.). La riqueza y abundancia variaron verticalmente, siendo mayor en el supralitoral (S = 26; n = 936) y decreciendo hacia el infralitoral (S = 20; n = 135). A nivel espacial, la localidad Protegida presentó mayor diversidad (S = 37) que la Expuesta (S = 31). Se observó una zonación vertical, con especies específicas asociadas a cada franja del litoral. Las especies *Supplanaxis nucleus*, *Melampus bullaoides*, *Hinea lineata* y *Nerita versicolor* dominaron el supralitoral, mientras que *Columbella mercatoria* y *Cerithium eburneum* se destacaron en el infralitoral.

Las diferencias en composición estuvieron influenciadas por la exposición al oleaje, la disponibilidad de microhábitats y factores como la desecación, depredación y competencia. La fauna malacológica mostró adaptaciones a condiciones extremas y variaciones climáticas [3]. Finalmente, se evidenció que la presión antropogénica sobre este ecosistema podría afectar su integridad ecológica. Estos hallazgos refuerzan el valor ecológico de Isla Tortuguilla como hábitat clave para moluscos marinos y subrayan la necesidad de medidas de conservación.

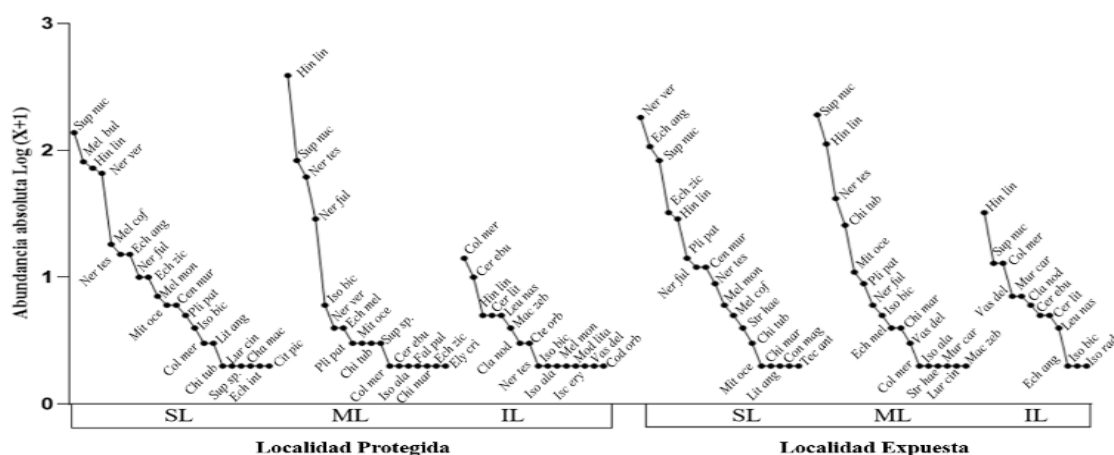


Figura 1. Curvas rango-abundancia para las tres subzonas del litoral rocoso (SL, ML e IL) en dos localidades de estudio en Isla Tortuguilla, Colombiano. El nombre de las especies está representado por las tres primeras letras del epíteto genérico y epíteto específico

Conclusión:

En este estudio se identificaron 42 especies de macromoluscos en Isla Tortuguilla, con dominancia de la clase Gastropoda. La riqueza y abundancia decrecen verticalmente; la zonación responde a factores ambientales. Las áreas protegidas del oleaje exhiben mayor biodiversidad que las expuestas.

Financiación y agradecimientos:

Financiamiento interno (Universidad de Córdoba)

Agradecemos profundamente a quienes participaron en la investigación por el esfuerzo y dedicación invertidos. Este trabajo contribuye significativamente a la comprensión y conservación de los ecosistemas costeros del Caribe colombiano, y es un valioso aporte para la malacología y la gestión Ambiental.

Referencias:

- [1] Sevillano-Romero Y, Nisperuza-Pérez C, Quirós-Rodríguez J. (2022). Composición, distribución vertical y dinámica temporal del ensamblaje de moluscos en el litoral rocoso de Isla Fuerte, Colombia: Composition, vertical distribution, and temporal dynamics of mollusks assembly of Isla Fuerte rocky coastline, Colombia. *Rev Biol Mar Oceanogr* 57(3):135–147.
- [2] Oksanen J, Simpson G, Blanchet F, Kindt R, Legendre P, Minchin P, et al. (2022). *Vegan: Community Ecology Package*. R CRAN. 2.6-5.
- [3] Fernández J, & Jiménez P. M. (2006). Estructura de la comunidad de moluscos y relaciones tróficas en el litoral rocoso del estado de Sucre, Venezuela.

Diversidad de mamíferos medianos y grandes en sistemas ganaderos del bosque seco tropical en Córdoba, Colombia

Diversity of medium and large mammals in livestock systems of tropical dry forest in Córdoba, Colombia.

Daniela Granda Valencia, Jesús Ballesteros Correa, Julio Chacón Pacheco.

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba COL019937
e-mail: dgrandavalencia@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study evaluates the impact of different cattle ranching systems on the diversity of medium and large mammals in tropical dry forest fragments in Córdoba, Colombia. Using camera traps and diversity indices, we found lower species richness in conventional systems, highlighting the importance of sustainable practices for biodiversity conservation.

KeyWords: mammals, livestock systems, biodiversity

Resumen:

Este estudio busca determinar el efecto de distintos sistemas de ganadería sobre la diversidad de mamíferos medianos y grandes en fragmentos de bosque seco tropical en Córdoba. Con cámaras trampa y análisis de diversidad, se encontró menor riqueza en sistemas convencionales, resaltando el valor de prácticas sostenibles para la conservación de la biodiversidad.

Palabras claves: mamíferos, ganadería, biodiversidad

Introducción:

La transformación del bosque seco tropical en Córdoba por actividades ganaderas ha afectado la biodiversidad, en especial la de mamíferos medianos y grandes. Estos animales cumplen funciones ecológicas clave y son sensibles a la fragmentación del hábitat. En este contexto, analizar el impacto del manejo ganadero sobre esta fauna permite identificar estrategias que integren la conservación en sistemas productivos. Esta investigación tiene como objetivo evaluar la diversidad y abundancia de mamíferos en fincas con distintos tipos de ganadería, generando datos que orienten prácticas sostenibles y promuevan la conectividad ecológica y la preservación de especies vulnerables en ecosistemas fragmentados.

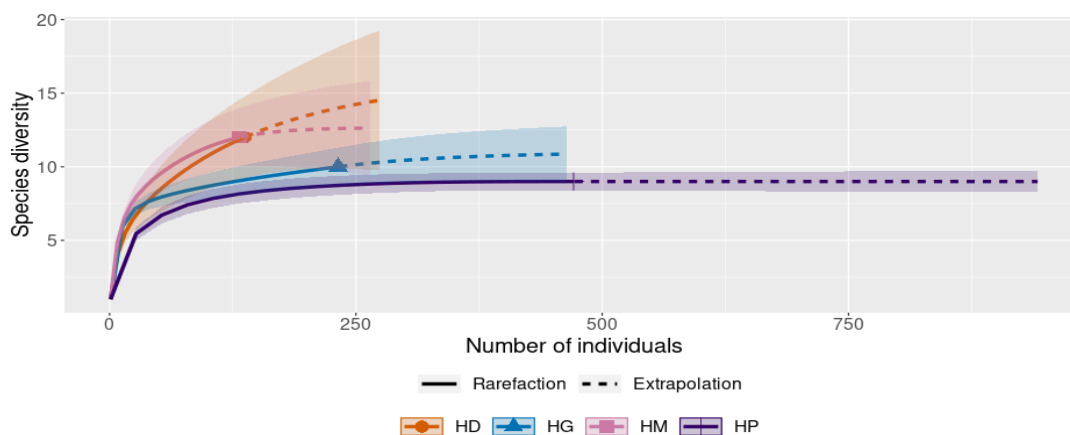
Materiales y métodos:

Se realizó un muestreo por foto-trampeo en cuatro fincas del departamento de Córdoba con diferentes sistemas de manejo ganadero. Se instalaron 34 cámaras trampa en fragmentos de

bosque seco tropical entre 2022 y 2024. Las fincas El Danubio y El Pino representaron ganadería convencional, mientras que Guacamayas y Martinica representaron sistemas sostenibles. Las cámaras se ubicaron a 500 m de distancia, operaron durante varios meses y capturaron datos sobre presencia y actividad de mamíferos. Se utilizaron las plataformas Wildlife Insights e INEXT para identificar especies y evaluar la diversidad (órdenes 0, 1 y 2). Se aplicó un ANCOVA para comparar la diversidad según tipo de manejo y cobertura boscosa. Las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene aseguraron los supuestos de normalidad y homogeneidad. Se utilizaron también pruebas post-hoc (Tukey) y se calculó el Índice de Abundancia Relativa Alternativo (IARalt).

Resultados y discusión:

Se registraron 18 especies de mamíferos medianos y grandes, pertenecientes a 14 familias. Las fincas con manejo sostenible presentaron mayor riqueza (Martinica y Guacamayas), mientras que las convencionales mostraron menor diversidad y dominancia de especies generalistas como *Didelphis marsupialis*. El análisis ANCOVA reveló diferencias significativas en la diversidad de especies entre sistemas de manejo ($p < 0.05$). La finca Martinica, con 26 % de su área destinada a conservación, presentó los mayores valores de diversidad verdadera. La finca El pino, bajo ganadería extensiva, mostró una comunidad faunística más generalista. Los resultados sugieren que prácticas como corredores biológicos, pastoreo rotacional y restricción de caza favorecen la presencia de especies sensibles. La metodología aplicada permitió identificar bioindicadores de conservación como el *leopardus pardalis*. Las prácticas ganaderas extensivas afectan negativamente la biodiversidad al fragmentar el hábitat, disminuir la conectividad y aumentar la vulnerabilidad de especies clave. Por tanto, es necesario implementar estrategias de manejo sostenible para mantener el equilibrio ecológico y promover la coexistencia entre producción ganadera y biodiversidad. Estos hallazgos coinciden con estudios previos en la región Caribe que destacan la importancia de prácticas integradoras para la conservación de mamíferos en ecosistemas fragmentados.



Conclusión:

Los sistemas ganaderos sostenibles favorecen la conservación de la diversidad de mamíferos medianos y grandes en el bosque seco tropical. Las prácticas convencionales reducen significativamente la riqueza y abundancia relativa. Se requieren políticas de conservación integradas en los modelos productivos para mitigar la defaunación y restaurar funciones ecológicas esenciales.

Financiación y agradecimientos:

Proyecto financiado por la Universidad de Córdoba. Agradecimientos a los propietarios de las fincas participantes, al Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, y a los profesores Julio Chacón y Jesús Ballesteros por su dirección y acompañamiento.

Referencias:

Ahumada JA et al. (2011). Community structure and diversity of tropical forest mammals. *Phil Trans R Soc B*. 366:2703–2711.

Chao A et al. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers. *Ecol Monogr*. 84(1):45–67.

Bassa-Hernández D. (2019). Defaunación en sistemas de ganadería extensiva. *Rev Univ Córdoba, Biol*.

Anuran diversity in cacao agroforestry systems in the department of Córdoba.

Diversidad de anuros en sistemas agroforestales de cacao en el departamento de Córdoba.

Juan David Martinez Martinez, Juan Carlos Linares Arias.

Estudiante, Grupo de investigación Biodiversidad, Unicordoba, Programa de Biología, semillero de investigación Biodiversidad, Unicordoba

*e-mail: jmartinezmartinez61@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study took anurans as study subjects because of their permeable skin and their ability to occupy both terrestrial and aquatic habitats. They were found through systematized free searches on cocoa farms, where 296 individuals were identified on five cocoa farms in Tierralta and Valencia, with a total richness of 20 species.

KeyWords: Diversity, Agroforestry System, Anurans

Resumen:

Este estudio tomó como sujetos de estudio los anuros por su piel permeable y su capacidad de ocupar hábitats terrestres y acuáticos. encontrados mediante búsqueda libre sistematizada en fincas cacaoteras lográndose identificar 296 individuos en cinco fincas cacaoteras de Tierralta y Valencia con una riqueza total de 20 especies.

Palabras claves: Diversidad, Sistema agroforestal, Anuros

Introducción:

Los sistemas silvoagrícolas con cacao representan una estrategia sostenible que combina la producción agrícola con la conservación ambiental. En este contexto, los anuros destacan por su alta sensibilidad a las alteraciones ambientales, lo que los convierte en indicadores biológicos clave de la salud de los ecosistemas que habitan. Gracias a su piel permeable y su capacidad de ocupar hábitats terrestres y acuáticos, estas especies son particularmente vulnerables a los cambios en su entorno [1]. Por ello, la abundancia y riqueza de anuros en los sistemas agroforestales (SAF) con cacao reflejan la calidad del ecosistema, permitiendo evaluar la efectividad de estas intervenciones en los procesos de recuperación y conservación.

Materiales y métodos:

Se llevo a cabo una búsqueda sistematizada de anuros en sistemas agroforestal de cacao con antigüedades 2 a 5 años, dividida en 2 horas por noche durante dos a tres días, en cada una de las 5 fincas distribuidas en los municipios de Valencia (8°15'28.81"N 76° 8'55.08"O) y

Tierralta (8°10'8.85"N 76° 3'33.97"O). Se tomaron fotos de los individuos para su identificación resaltando la observación de características generales, y en caso de ser necesario se realizó la captura del individuo para ser identificado con ayuda de la guía taxonómica Anfibios de Córdoba [2] y luego ser liberados.

Resultados y discusión:

Se registraron 296 individuos, agrupados en 20 especies, 12 géneros y 4 familias. Las familias encontradas, en orden decreciente de riqueza, fueron: Hylidae, con 10 especies; Leptodactylidae, con 6; y Bufonidae y Microhylidae, con 2 cada una. El género Leptodactylus presentó la mayor abundancia con 127 individuos, seguido de Boana y Engystomops, con 35 y 34 individuos respectivamente. En cuanto a las áreas de muestreo, la Finca 2 presentó la mayor riqueza, con 17 especies, y la mayor abundancia, con 95 individuos. A esta le siguió la Finca 1 en abundancia, con 64 individuos, y la Finca 3 en riqueza, con 16 especies (Tabla 1). La mayor riqueza de la familia Hylidae se relaciona directamente con la complejidad estructural de los SAF, ya que esta familia tiene preferencia por los cacaotales densos, multiestrato y con fuentes hídricas. [3] Logro confirmar que los SAF proporcionan las condiciones microclimáticas y los recursos necesarios para la supervivencia de anuros. Por otro lado, si bien los SAF con menor estructura vertical y mayor manejo mostraron una menor riqueza y diversidad, también presentaron una mayor abundancia de ciertos anfibios generalistas, como los del género Leptodactylus.

Tabla 1. Abundancia de las especies de anuros encontradas en las 5 fincas cacaoteras de Tierralta y Valencia.

Especies	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4	Finca 5
<i>Boana platanera</i>	4	3	4	8	2
<i>Boana pugnax</i>	1	6	2	1	4
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>					1
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	4	1	13	2	1
<i>Elachistocleis panamensis</i>	1	3	1		
<i>Elachistocleis pearsei</i>	4	1	1	1	11
<i>Engystomops pustulosus</i>	1	15	11	1	6
<i>Leptodactylus fragilis</i>	12	16	5	1	4
<i>Leptodactylus fuscus</i>	29	26	7	9	8
<i>Leptodactylus insularum</i>	1	4	3	1	1
<i>Pleurodema brachyops</i>				1	1
<i>Pseudis paradoxa</i>			1		
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	1	1	2	1	

<i>Rhinella horribilis</i>	3	3	1	1	
<i>Rhinella humboldti</i>	1	6	5	3	1
<i>Scarthyla vigilans</i>	1	1	1	1	1
<i>Scinax rostratus</i>		1			
<i>Scinax ruber</i>	1	3	1	2	1
<i>Scinax x-signatus</i>		4	1	3	
<i>Trachycephalus typhonius</i>		1			

Conclusión:

La riqueza de anuros en los SAF está constituida por 20 especies, de las cuales la mayor riqueza fue encontrada en las familias Hylidae y Leptodactylidae. El género *Leptodactylus* presento la mayor abundancia. La información obtenida da un enfoque directo entre la diversidad de anuros y la complejidad estructural que brindan los SAF.

Financiación y agradecimientos:

Agradezco al PROYECTO “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba” con código BPIN 2021000100511, financiado por el Sistema General de Regalías. Por su acompañamiento durante la elaboración de este trabajo.

Referencias:

- [1] Karlsson, O. et al. Pesticide-induced multigenerational effects on amphibian reproduction and metabolism. *Sci. Total Environ.* 775, 145771 (2021).
- [2] Ballesteros Correa J., Vidal-Pastrana C. & Ortega León A. M. 2019. Anfibios de Córdoba, Colombia. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Universidad de Córdoba, Colombia. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. 334 p.
- [3] Orozco, L., Molinares, B., Soto, G., Deheuvels, O., Rojas, J., Lopez, A., & Vasquez, F. (2015). Diversidad de herpetofauna (anfibios y reptiles) en cacaotales y fragmentos de bosque en Waslala, Nicaragua. *Revista Agroforestería Neotropical*, 1(5).

Caracterización taxonómica de la aracnofauna cavernícola del departamento de Córdoba, Caribe colombiano

Taxonomic characterization of the cave-dwelling arachnafauna of the department of Córdoba, Colombian Caribbean

Leiner A. Suárez-Martínez*1, Luisa F. Hoyos-Figueroa1, Luis M. Osorio2, Richard A. Torres3,4

1PALPATORES, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia.

2Grupo de investigación Biodiversidad del Caribe Colombiano, Semillero de investigación Artrópodos del Caribe Colombiano “NEOPTERA”. Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Atlántico, Colombia.

3Pós-Graduação em Entomologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

4Grupo de Estudios en Sistemática y Conservación, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

*e-mail: lsuarezmartinez98@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study represents the first taxonomic characterization of cave-dwelling arachnafauna in the department of Córdoba. A total of 16 species from four orders were recorded, including six new species and one with troglomorphic traits. These results provide a basis for future studies on ecology, evolution, and conservation in subterranean ecosystems.

KeyWords: taxonomy. Subterranean biology, caves, troglomorphism, taxonomy.

Resumen: Este estudio representa la primera caracterización taxonómica de la aracnofauna cavernícola en el departamento de Córdoba. Se registraron 16 especies pertenecientes a cuatro órdenes, incluyendo seis especies nuevas y una con rasgos troglomórficos. Estos resultados aportan una base para futuros estudios de ecología, evolución y conservación en ecosistemas subterráneos.

Palabras claves: taxonomía, Biología subterránea, cavernas, troglomorfismo.

Introducción:

Las cavernas presentan condiciones extremas, como ausencia o baja luminosidad, escasez de recursos, alta humedad y temperaturas estables [1,2]. Estas condiciones favorecen adaptaciones especializadas, denominadas troglomorfismos, como la reducción ocular y pérdida de pigmentación [1,3]. Los arácnidos se destacan por su diversidad y capacidad de

ocupar hábitats cavernícolas, desde la entrada hasta zonas profundas; desempeñan un papel clave en la regulación trófica y actúan como bioindicadores ambientales. En Colombia, la información sobre arácnidos cavernícolas es escasa, sin registros previos para Córdoba. Este estudio constituye la primera caracterización taxonómica de la aracnofauna cavernícola en la región, aportando bases para estudios sobre ecología, evolución y conservación.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en la caverna Las Cuevas de Palmira, ubicada en el departamento de Córdoba, Colombia. Se realizaron tres visitas durante el periodo de muestreo con el objetivo de caracterizar la composición y distribución de la aracnofauna cavernícola. En cada visita, el muestreo se efectuó en tres zonas definidas según la incidencia lumínica: zona de luz (próxima a la entrada), zona de penumbra (transición) y zona oscura (ausencia total de luz). Se utilizó el método de búsqueda libre, que consistió en inspeccionar de forma exhaustiva paredes, techos, suelos y sustratos disponibles, incluyendo rocas, sedimentos y restos orgánicos. Los especímenes fueron recolectados manualmente o con pinzas entomológicas, y preservados en frascos con etanol al 70%, debidamente etiquetados con localidad, fecha, zona y microhábitat. Este procedimiento permitió obtener un registro representativo de la diversidad y distribución espacial de las especies.

Resultados y discusión:

Se registraron 16 especies pertenecientes a cuatro órdenes: Amblypygi, Araneae, Opiliones y Escorpiones. El orden Araneae presentó la mayor riqueza, con nueve familias y 10 especies, siendo Synotaxidae y Pholcidae las más abundantes. En Amblypygi, Charinidae y Phrynidae sumaron tres especies, Opiliones estuvo representado por Agoristenidae con dos especies y Escorpiones por una especie de la familia Buthidae.

Los géneros *Gaucelmus* y *Trichoplema* se registran por primera vez en Colombia. Asimismo, las familias Charinidae, Synotaxidae y Theridiosomatidae, así como los géneros *Charinus*, *Heterophrynus*, *Masteria*, *Mecolaesthus* y *Plato*, se documentan por primera vez para el departamento de Córdoba.

Se identificaron seis especies nuevas para la ciencia, dos amblypígididos, de los géneros *Charinus* y *Heterophrynus*, y cuatro arañas de los géneros *Gaucelmus* (Synotaxidae), *Mecolaesthus* (Pholcidae), *Masteria* (Dipluridae) y *Plato* (Theridiosomatidae).

Adicionalmente, se registró una especie de *Charinus* que presenta rasgos troglomórficos, evidenciando una marcada reducción ocular, lo que refleja adaptaciones morfofuncionales a las condiciones de oscuridad permanente en las zonas más profundas de la caverna.

La mayor diversidad se encontró en la zona de penumbra, seguida por la oscura y la entrada. Los géneros *Gaucelmus* y *Plato* mostraron la distribución más amplia, encontrándose en las tres zonas lumínicas evaluadas.

Conclusión:

La caverna Las Cuevas de Palmira alberga una alta diversidad de aracnofauna, incluyendo especies nuevas y adaptadas a la oscuridad. La predominancia de ciertas familias y la distribución diferencial según zonas lumínicas evidencian su valor ecológico y la necesidad de estrategias de conservación ante posibles amenazas a este ecosistema subterráneo.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad de Córdoba por su invaluable apoyo durante el proceso de descripción de estas especies. RAT agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES – processo 88887.627488/2021-00). Finalmente, valoramos el apoyo de colegas e instituciones que contribuyeron directa o indirectamente a la realización de esta investigación.

Referencias:

- [1] Culver, D.C. & B. Sket. (2000). Hotspots of subterranean biodiversity in caves and wells. *Journal of Cave and Karst Studies* 62:11-17.
- [2] Romero, A. (2009). *Cave biology: life in darkness*. Cambridge university press.
- [3] Christiansen, K., Culver, D.C., Howarth, F.G. & Wilkens, H. (1986) Speciation and adaptation to cave life: Gradual vs. rectangular evolution. *Bollettino di Zoologia*, 53 (Supplement 1), 11–14.

Manejo endodóntico e inmersión radicular en canino de una jaguar: reporte de caso.

Endodontic treatment and root immersion in a jaguar canine: case report.

Gonzalez WR, Programa de odontología Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia,

Erazo AM, Programa de Odontología Universidad Metropolitana, Barranquilla, Colombia,
Sbriller N, Fundación Botánica y Zoológica de Barraquilla, Barranquilla, Colombia,
Durá M. Fundación Botánica y Zoológica de Barraquilla, Barranquilla, Colombia,
Henao. L, Fundación Botánica y Zoológica ebde Barraquilla, Barranquilla, Colombia,
E-mail: wgonzalez@unimagdalena.edu.co

Resumen:

Se presenta el caso clínico de fractura dental en un ejemplar jaguar (*Panthera onca*), hembra, geronte, que a través del manejo interdisciplinario veterinario se realizó tratamiento endodóntico convencional y técnica de sumersión radicular del canino inferior derecho (404) evitando la realización de exodoncia y los eventos adversos propios del procedimiento quirúrgico, promoviendo así el bienestar del animal. Palabras clave: Jaguar, endodoncia, sumersión radicular, bienestar animal, medicina preventiva.

Abstract:

We present the clinical case of a dental fracture in a geriatric female jaguar (*Panthera onca*). Through interdisciplinary veterinary management, the lower right canine (404) underwent conventional endodontic treatment and root submersion, avoiding the need for extraction and the adverse events associated with the surgical procedure, thus promoting the animal's well-being. Keywords: Jaguar, endodontics, root submersion, animal welfare, preventive medicine.

Introducción:

La odontología veterinaria es una especialidad biomédica en la que se aplican los conocimientos para el examen, diagnóstico y tratamiento de las patologías y traumatismos del sistema estomatognático animal (1). Pese a que los zoológicos modernos datan del año 1765, las primeras publicaciones científicas sobre tratamientos dentales en pacientes salvajes se encuentran a partir de 1970 [2].

El propósito del presente trabajo es describir el manejo integral de una patología dental a un jaguar (*Panthera onca*) hembra geronte. En la concepción moderna de medicina preventiva en el departamento de veterinaria de la Fundación Botánica y Zoológica de Barraquilla, se busca garantizar el bienestar de los animales bajo su cuidado. En el manejo interdisciplinario

se hace diagnóstico precoz de patologías en los animales evitando que éstos se agraven, para ello, se cuenta con un equipo de veterinarios encargados del monitoreo de la salud de los individuos. Además, participan especialistas de varias áreas de la salud (odontólogos, ortopedistas, oftalmólogos, cardiólogos, bacteriólogos, entre otros) en la asistencia especializada para resolver problemas según su especialidad.

Materiales y métodos:

A continuación, se describe manejo integral del caso clínico complejo en un jaguar (*Panthera onca*) hembra de edad avanzada.

Informe del caso. Se trata de una jaguar hembra (Figura 1), que desde abril de 2024 presenta cuadro infeccioso (absceso) en región submandibular (Figura 2). Se convocó un equipo interdisciplinario para analizar las opciones terapéuticas. Luego de revisar el caso se decide efectuar tratamiento prioritario de endodoncia convencional y sumersión radicular en mayo de 2024 que inicia con manejo antibiótico con amoxicilina tab 1g durante 5 días para control de la infección. Transcurrido este lapso de tiempo se realiza inmovilización química con objetivo diagnóstico y terapéutico. Se realizan pruebas de medicina preventiva, examen clínico general, electrocardiografía, exámenes paraclínicos (hemograma, bioquímica sanguínea, PCR, coprocultivo) y se da inicio al tratamiento odontológico.

Al examen estomatológico se evidencia destrucción dental con exposición pulpar crónica de 404. Se inicia tratamiento endodóntico, con aislamiento relativo (Figura 3) ubicación de un solo canal amplio, pulpectomía usando limas de segunda serie, conductometría con localizador apical (Figura 4), irrigación con NaOCl al 5,25% y aguja monojet, secado del conducto con puntas de papel estéril, definición de lima apical principal y cono apical principal, se realiza obturación con cemento MTA Fillapex y conos de gutapercha técnica de condensación lateral. Con el fin de disminuir el tiempo quirúrgico y reducir la respuesta inflamatoria se continúa con la inmersión del segmento radicular remanente (Figura 5) utilizando pieza de alta velocidad y fresa de carburo hasta dejarla 3 mm por debajo de la cresta alveolar, finalmente se hace sellado del conducto con resina fluida fotopolimerizable tipo Bulk empleando protocolo de adhesión (Figura 6).

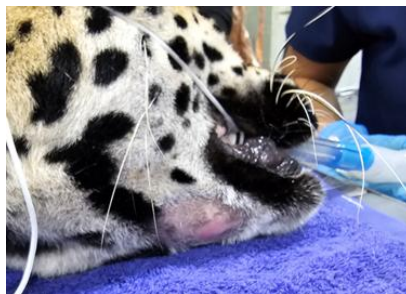


Figura 2. Proceso infeccioso región submandibular derecha.

Figura 1. Jaguar (*Panthera onca*) previo a la intervención.



Figura 4. Conductometría

Figura 3. Inicio tratamiento de endodoncia

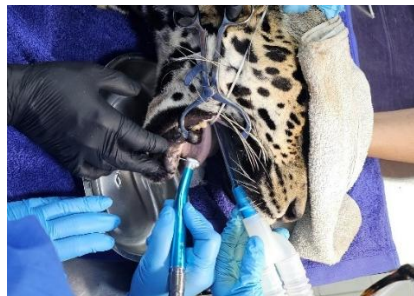


Figura 5. Técnica de sumersión radicular

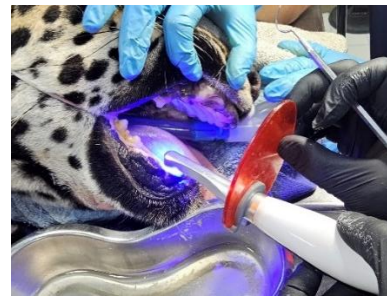
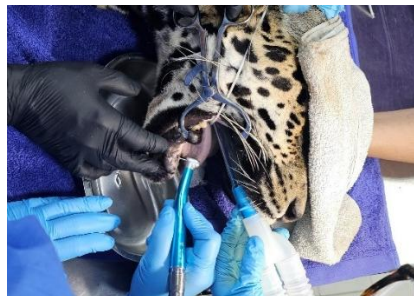


Figura 6. Rehabilitación dental con resina fluida fotopolimerizable.

Resultados y discusión:

La detección de patologías orales en animales silvestres bajo cuidado profesional sucede después de observar signos clínicos (Salivación anormal, sangrado, secreciones, abscesos, dolor, pérdida de peso, asimetrías) y conductuales (disfagia, anorexia, cambios en la sujeción y masticación de alimentos, comportamiento agresivo, frotarse la cabeza contra objetos y fricción de las patas en la cara, selección de alimentos suaves. El examen de cavidad oral para diagnosticar problemas dentales tempranos debe formar parte de un programa integral de evaluación de la salud animal [3].

Dependiendo de la especie, algunas enfermedades son más prevalentes, es importante que el examen oral evalúe tejidos duros: dientes y maxilares (presencia de cálculo, caries, fractura, movilidad y desmineralización), y tejidos blandos: labio, lengua, encías, paladar, mejillas y faringe (presencia de edema, sangrado, úlceras y lesiones tumorales). Según el diagnóstico se proponen alternativas de manejo, entre las que se encuentran la sumersión radicular precedida de tratamientos endodónticos que es una técnica inicialmente señalada para prevenir la reabsorción ósea alveolar luego de extraer piezas dentales en humanos[4], hoy ha ganado aceptación en medicina veterinaria para tratar caninos y felinos domésticos y en

zoológicos para mamíferos, primates, grandes felinos y megavertebrados. Este manejo odontológico veterinario ofrece una perspectiva más amplia de una rama poco común, pero que juega un papel muy importante en el ecosistema silvestre. El presente caso presenta la continuidad de este tipo de tratamiento que se ha dado a grandes felinos y otras especies del FUNDAZOO, con grandes beneficios como poco tiempo de trabajo y disminución de complicaciones de la exodoncia (fractura dental, fractura ósea, hemorragia etc.). Al año realizado el tratamiento, se evidencia la evolución favorable de la paciente, un mejor consumo de alimentos, aumento de peso y disminución de las estereotipias.

Conclusión:

Debemos dar mayor importancia a la protección de la fauna silvestre, coadyuvar a la conservación de las especies proporcionándoles mejor calidad de vida y elevar los estándares de bienestar. La atención veterinaria oportuno incluyendo el manejo odontológico en fauna silvestre genera un impacto benéfico en su bienestar y calidad de vida. El manejo dental conservador de endodoncia e inmersión radicular mejora el pronóstico y el éxito en el resultado final. Lo anterior se evidencia en la literatura en la cual encontramos datos clínicos, radiográficos e histológicos de resultados en su mayoría positivos[6].

Compromiso ético:

El compromiso ético en FUNDAZOO propende por la protección de la biodiversidad, por el respeto de la vida en todas sus formas, y por la conservación de especies. Así mismo invita a reflexionar sobre nuestra responsabilidad como colectivo a actuar con integridad, fomentar la colaboración entre profesionales, comunidades y organizaciones para generar soluciones sostenibles [7].

Agradecimientos.

Los autores agradecen a la Fundación Botánica y Zoológica de Barraquilla por la confianza depositada al equipo interdisciplinario para lograr este tratamiento odontológico inédito en Colombia.

Referencias.

Fecchio, RS; Gioso, MA; Bannon, K. Exotic animals oral and dental diseases. Wiggs's Veterinary Dentistry: Principles and Practice, 2019, p. 481-499.

Fecchio, R.S., Rossi, J.L. Jr., Ferro, D.G., and Gioso, M.A. (2009). Medicina preventiva aplicada à odontologia em animais selvagens. Nosso Clínico 12: 44–52.

Pachaly, J.R. and Gioso, M.A. (2001). Oral cavity. In: *Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals* (ed. M.E. Fowler and Z.S. Cubas), 457–463. Ames, IA: Iowa State University Press.

Salama T, Ishikawa H, Salama A, et al. Advantages of the root submergence technique for pontic site development in esthetic implant therapy. *Int J Periodontics Restor Dent* . 2007;27(6):521-7.

Howell F. Retention of alveolar bone by endodontic root treatment. Seminario Annual del Grupo de Estudios Dentales U.S.C de México 23, May 1970.

Hiremath, H.P., Doshi, Y.S., Kulkarni, S.S., Purbay, S.K. (2010). Endodontic treatment in submerged roots: a case report. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 4(2), 64.

Du Toit, J., Salama, M., Gluckman, H., Nagy, K. (2023). Root submergence technique as a partial extraction therapy to preserve the alveolar ridge tissues: A systematic review and appraisal of the literature. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 130(2), 187-201.

Diversidad de Abejas (Hymenoptera: Apoidea) en Ambientes Periurbanos y Urbanos de Montería, Colombia.

Diversity of bees (Hymenoptera: Apoidea) in peri-urban and urban environments of Montería, Colombia.

Juan C. Morón B1*, Ronaldo D. Campo R1., Heiser A. Palomino R1., Angela M. Ortega L2., Juan C. Linares A2

1Semillero de investigación Geoderma, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. 2Grupo de investigación BIODIVERSIDAD-UNICÓRDOBA. Universidad de Córdoba.

*e-mail: jmoronballesteros39@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The study in Montería, Colombia, demonstrated that urban and peri-urban environments are crucial to the diversity of cities. Species from the families Halictidae and Apidae were identified in both habitats, highlighting that urban areas, although less abundant, also act as vital refuges for pollinators, supporting the need for their conservation.

Keywords: Urban ecology, urbanization, pollinators.

Resumen:

El estudio en Montería, Colombia, demostró que ambientes urbanos y periurbanos son cruciales para la diversidad de abejas. Se identificaron especies de las familias Halictidae y Apidae en ambos hábitats, destacando que las áreas urbanas, aunque con menor riqueza, también actúan como refugios vitales para los polinizadores, lo que resalta la necesidad de su conservación.

Palabras claves: Ecología urbana, urbanización, polinizadores.

Introducción:

Las abejas (Hymenoptera: Apoidea) son un grupo clave para entender las dinámicas que rigen los ecosistemas, debido a su función polinizadora (Catania et al., 2023). Recientemente, se han reportado descensos de algunas poblaciones de Apoidea, en Colombia (Duran & Fince., 2013). Por lo tanto, se requieren estudios que permitan dilucidar los patrones biogeográficos de las especies que se distribuyen en zonas intervenidas (Rico et al., 2021). Este estudio se propone evaluar y comparar la diversidad de abejas en entornos periurbanos y urbanos de Montería, Colombia. Obteniendo una comprensión detallada de la diversidad de abejas en el territorio.

Materiales y métodos:

Este estudio comparativo, se desarrolló en Montería, Colombia, evaluando la diversidad de abejas en dos entornos diferentes: un ambiente periurbano (campus Universidad de Córdoba) y uno urbano (Mocari). Se establecieron catorce puntos de muestreo (siete por ambiente) para la colecta estandarizada de abejas. Las técnicas incluyeron trampas de atracción química cebadas con eucaliptol, trampas de plato (azules y amarillas) con solución jabonosa-azucarada, y jameo libre (30 min/punto). El muestreo se realizó durante tres días, exclusivamente en las mañanas. Los especímenes fueron fijados en alcohol etílico al 70% para su posterior identificación taxonómica a nivel de especie en laboratorio, cuando fue posible. El análisis de datos abarcó la cuantificación de riqueza y abundancia e índices de diversidad alfa (Shannon-Wiener, Simpson). La similitud beta entre ambientes se evaluó mediante los índices de Jaccard y Sørensen. Para determinar la suficiencia del esfuerzo de muestreo y estimar la riqueza potencial, se elaboraron curvas de acumulación de especies.

Resultados y discusión:

Se identificaron 10 especies de abejas, distribuidas en las familias Halictidae y Apidae, distribuidas en cinco géneros principales: *Apis*, *Trigona*, *Nanotrigona*, *Scaptotrigona* y *Euglossa* (Figura 1). Se registró una mayor riqueza y abundancia en el ambiente periurbano (7 especies), con una media de 15 individuos por punto, frente a 5 especies en el ambiente urbano, con una media de 8 individuos. Ambas zonas compartieron especies clave como la abeja de la miel (*Apis mellifera*), el meliponino nativo *Trigona* sp y abejas solitarias del género *Augochlora*. Este hallazgo confirma que los ambientes periurbanos, actúan como refugios relevantes. Sin embargo, la presencia de estas especies comunes en zonas urbanas demuestra el valor de estos espacios como corredores ecológicos y refugios vitales para la conservación de la diversidad de abejas en el paisaje modificado.



Figura 1. Ejemplar macho de abeja de las orquídeas (*Euglossa* sp), muestreado en el campus periurbano de la Universidad de Córdoba, Montería.

Conclusión:

El estudio confirma que tanto los hábitats urbanos como periurbanos de Montería funcionan como refugios vitales para la diversidad de abejas. La coexistencia de polinizadores generalistas como *Apis mellifera* y especies nativas como *Trigona* sp en ambos ambientes subraya la necesidad de gestionar estos hábitats, garantizando la continuidad de los servicios de polinización y la resiliencia de las poblaciones de abejas en paisajes modificados por el ser humano.

Financiación y agradecimientos:

Los autores desean expresar su más sincero agradecimiento al semillero de investigación Geoderma y al grupo de investigación BIODIVERSIDAD – UNICORDOBA.

Referencias:

Catania, R., Lima, M. A. P., Potrich, M., Sgolastra, F., Zappalà, L., & Mazzeo, G. (2023). Are botanical biopesticides safe for bees (Hymenoptera, Apoidea)?. *Insects*, 14(3), 247.

Duran Tejeda, J. J., & Fince Guzman, D. P. (2013). Avances en el conocimiento de las abejas silvestres (hymenoptera; apoidea) en la zona urbana de la ciudad de Santa Marta.

Rico Aristizábal, G. I., Cortes Gomez, A. M., Amarillo Suarez, A. R., & Ospina Torres, R. (2021). Estado de conocimiento de estudios en abejas (Hymenoptera: apoidea) en Colombia, con énfasis en su ecología funcional.

Richness of the Didelphidae family (Didelphimorphia) in the department of Córdoba, Colombia.

Riqueza de la familia Didelphidae (Didelphimorphia) en el departamento de Córdoba, Colombia.

José D. Alemán-Calume¹, Jesús Ballesteros-Correa¹, Julio Chacón-Pacheco^{1,2}

¹ Semillero EcoCo, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103, Cod. Postal 230002, Montería, Córdoba, Colombia.

² Laboratorio de Ecología Funcional, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cod. Postal 110231, Bogotá, Colombia.

*e-mail: jalemancalume36@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Ten species of Didelphidae were recorded in Córdoba, distributed across six genera and 67 records. The greatest richness was concentrated in the Upper Sinú, associated with conserved habitats, while the Lower Sinú presented the lowest diversity. These results, integrating GBIF, literature, and collections, update regional information and support conservation strategies.

KeyWords: Córdoba, richness, conservation.

Resumen:

Se registraron 10 especies de Didelphidae en Córdoba, distribuidas en seis géneros y 67 registros. La mayor riqueza se concentró en el Alto Sinú, asociada a hábitats conservados, mientras el Bajo Sinú presentó la menor diversidad. Estos resultados, integrando GBIF, literatura y colecciones, actualizan la información regional y apoyan estrategias de conservación.

Palabras claves: Córdoba, riqueza, conservación.

Introducción:

Los didélfidos, considerados los mamíferos placentarios más primitivos del Neotrópico, cumplen un papel ecológico esencial como dispersores de semillas, controladores de insectos y sirven de presa para múltiples depredadores.

El departamento de Córdoba, en la región Caribe colombiana, alberga una amplia diversidad de hábitats que favorecen la presencia de este grupo. Estudios recientes han documentado su distribución en distintas subregiones; sin embargo, aún persisten vacíos en la consolidación

y análisis comparativo de los registros disponibles, especialmente a partir de bases de datos globales y colecciones biológicas. Con base en ello, este estudio busca evaluar la riqueza de Didelphidae en Córdoba. [1].

Materiales y métodos:

Para este estudio, se recopilieron registros de la familia Didelphidae a partir de la base de datos Global Biodiversity Information Facility (GBIF), filtrando el área geográfica correspondiente al departamento de Córdoba, Colombia. La selección de datos consideró criterios de calidad como la validez de las coordenadas geográficas, la aceptación de la identificación taxonómica y la exclusión de registros duplicados.

Adicionalmente, se revisó literatura científica relevante y se incorporó información obtenida mediante la revisión de ejemplares de Didelphidae depositados en la Colección Zoológica de la Universidad de Córdoba (CZUC-M).

Los datos consolidados fueron depurados y analizados para determinar la riqueza específica, cuantificar el número total de registros y evaluar la distribución espacial de las especies en el territorio departamental, lo que permitió generar una base de información más confiable y útil para el análisis de patrones de diversidad. [2].

Resultados y discusión:

Se registraron 10 especies de la familia Didelphidae en el departamento de Córdoba, distribuidas en 6 géneros y 67 registros: *Caluromys derbianus*, *Caluromys lanatus*, *Chironectes minimus*, *Didelphis marsupialis*, *Marmosa alstoni*, *Marmosa robinsoni*, *Marmosa isthmica*, *Marmosa murina*, *Marmosops* sp. y *Metachirus nudicaudatus*.

La mayor riqueza se observó en el Alto Sinú (Fig. 1), lo que resalta la importancia de esta subregión como refugio de biodiversidad, favorecida por la presencia de bosques húmedos y áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Paramillo. En contraste, el Bajo Sinú presentó la menor riqueza, con un único registro de *Marmosa murina*, posiblemente asociado a la transformación de los ecosistemas naturales por actividades agropecuarias y urbanización. No obstante, este registro se considera dudoso, dada la distribución previamente reportada para la especie.

Las subregiones de San Jorge y Sabanas alcanzaron valores intermedios, mientras que Medio Sinú y la zona Costanera registraron una riqueza reducida. Estos patrones sugieren que la disponibilidad de hábitats y el grado de perturbación antrópica son determinantes en la distribución de los marsupiales en Córdoba.

Estos hallazgos coinciden con el listado de mamíferos de Córdoba, donde también se observa esta tendencia, aunque con un menor número de especies registradas (7).

Finalmente, la concentración de registros en áreas con mayor esfuerzo de muestreo enfatiza la necesidad de fortalecer inventarios en zonas sub muestreadas para estimar con mayor precisión la riqueza real y apoyar estrategias de conservación. [3].

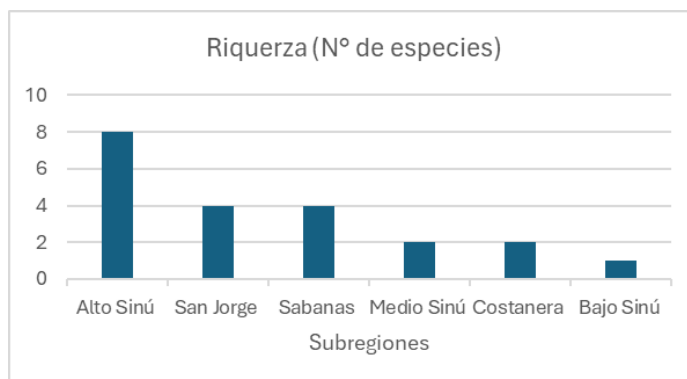


Figura 1. Riqueza de la familia Didelphidae por subregiones de del departamento de Córdoba.

Conclusión:

La familia Didelphidae presenta una riqueza diferencial en las subregiones de Córdoba, con predominio en el Alto Sinú por su mayor conservación de hábitats. La integración de bases de datos y colecciones permitió actualizar la información sobre marsupiales, evidenciando la necesidad de fortalecer muestreos en zonas subrepresentadas para apoyar acciones de conservación.

Financiación y agradecimientos:

Universidad de Córdoba.

Total gratitud al Semillero de Investigación en ecología y conservación, EcoCo y a sus docentes asesores por el tiempo y esfuerzo invertido en cada uno de los proyectos desarrollados.

Referencias:

- [1] Norka Rocha & Damián I. Rumiz, (2010). Mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Capítulo 6. Didelphidae
- [2] GBIF.org (15 de agosto de 2025) Descarga de ocurrencia de GBIF <https://doi.org/10.15468/dl.dxrax>
- [3] Chacón-Pacheco, J., Sánchez-Londoño, J.D., Villada-Cadavid, T. y Ballesteros-Correa, J. (2022). Actualización de la lista de mamíferos silvestres del departamento de Córdoba, Colombia. Biota Colombiana, 23(1), e966. <https://doi.org/10.21068/2539200X.966>

**Preliminary characterization of bird communities in the area of influence of the Urrá
I Reservoir, Tierralta – Córdoba, Colombia**

**Caracterización preliminar de las comunidades de aves en la zona de influencia del
embalse Urrá I, Tierralta – Córdoba, Colombia**

Jesús David Pacheco Olivares^{1,2}, Chacón-Pacheco Julio^{1,2}, Ballesteros-Correo Jesus^{1,2}

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) - URRÁ

²Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia.

*e-mail: jpachecoolivares@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

A total of 53 bird species, grouped into 25 families, were recorded in three habitat types. Diversity and similarity analyses indicated that dense forest had the highest richness and abundance, followed by secondary vegetation, while pasture–crop mosaics showed low diversity. Trophic guild structure reflected a functionally diverse avifauna.

KeyWords: Monitoring, avifauna, tropical humid forest

Resumen:

Se registraron 53 especies de aves agrupadas en 25 familias en tres tipos de cobertura. Los análisis de diversidad y similitud evidenciaron mayor riqueza y abundancia en bosque denso, seguido de vegetación secundaria, mientras que mosaicos de pastos y cultivos presentaron baja diversidad. La estructura trófica mostró una avifauna funcionalmente diversa.

Palabras claves: Monitoreo, avifauna, bosque húmedo tropical.

Introducción:

Las aves cumplen funciones ecológicas clave como la dispersión de semillas, polinización y control de insectos, contribuyendo a la dinámica y regeneración de los ecosistemas. Colombia alberga más de 1.900 especies, y el departamento de Córdoba registra alrededor de 504, con alta representatividad en bosques húmedos tropicales. Estos ecosistemas, ubicados principalmente en el Alto Sinú y su área de influencia sobre el embalse Urrá I, ofrecen condiciones óptimas para la avifauna residente y migratoria. Sin embargo, enfrentan amenazas por deforestación y fragmentación. El presente estudio busca caracterizar preliminarmente la avifauna en tres coberturas, aportando información para estrategias de conservación y restauración ecológica participativa. [1].

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en la vereda de Santana, Tierralta–Córdoba, en tres coberturas: bosque denso alto de tierra firme, vegetación secundaria alta y mosaico de pastos y cultivos. Se emplearon seis redes de niebla y puntos de observación separados por ≥ 250 m, activos en horas pico de actividad. La identificación se realizó con guías especializadas y aplicaciones móviles. Los datos se analizaron mediante curvas de acumulación, índices de diversidad (Shannon, Simpson, Margalef), diversidad verdadera y similaridad de Bray–Curtis. Además, se clasificaron las especies en gremios tróficos y categorías de conservación según UICN y la Resolución 0126 de 2024 del MADS. [2].

Resultados y discusión:

Se registraron 53 especies (25 familias). El bosque denso alto presentó la mayor riqueza (30) y abundancia (67), con valores altos de Shannon (3,427) y Simpson (0,9665), evidenciando una comunidad estructuralmente compleja y diversa. La vegetación secundaria alta mostró riqueza intermedia (25 especies, 43 individuos) y diversidad comparable (Shannon 3,391), reflejando potencial de recuperación. El mosaico de pastos y cultivos tuvo la menor riqueza (10 especies, 16 individuos), dominado por pocas especies generalistas. La curva de acumulación confirmó mayor diversidad en bosque, intermedia en vegetación secundaria y baja en mosaicos. El análisis de Bray–Curtis agrupó bosque y área de referencia como más similares, seguidos de vegetación secundaria, y finalmente mosaico. La estructura trófica estuvo dominada por insectívoros (19 especies) y frugívoros (17), seguidos de nectarívoros y omnívoros (6 cada uno). El 98% de las especies se clasificó como de Preocupación Menor (LC) y una como Casi Amenazada (NT), *Penelope purpurascens*. 3].

Conclusión:

La diversidad y estructura funcional de la avifauna varían según el grado de conservación de la cobertura. El bosque denso alto constituye un núcleo de conservación, la vegetación secundaria representa un hábitat en recuperación, y los mosaicos de pastos y cultivos albergan comunidades simplificadas.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue financiado por la Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) – URRÁ. Agradecemos a las comunidades locales y al equipo de campo por su apoyo en el monitoreo y la toma de datos.

Referencias:

[1] Apellidos, iniciales nombres autores. (Año). Abreviatura de Revista o Journal, Volumen: páginas (Máximo 3 referencias, Arial 9, formato Vancouver)

Characterization of the Composition and Structure of Aquatic Macroinvertebrates Along the Las Ceibas River basin.

Caracterización de la composición y estructura de macroinvertebrados acuáticos a lo largo de la cuenca del río Las Ceibas.

Weidy Angélica López Suaza, Sheryl Valentina Rivera García.

Universidad Surcolombiana

*e-mail: weidyasj@gmail.com – u20201186919@usco.edu.co

Abstract:

Macroinvertebrates were characterized at 30 sampling stations along the Las Ceibas River, using a Surber net and in situ physico-chemical measurements. Biological diversity was evaluated using ecological indices, determining species composition and its relationship with the environmental conditions present throughout the basin.

KeyWords: Macroinvertebrates, Composition, Diversity.

Resumen:

Se caracterizaron macroinvertebrados en 30 estaciones de muestreo a lo largo del río Las Ceibas, empleando red Surber y mediciones físico-químicas in situ. La diversidad biológica se evaluó mediante índices ecológicos, determinando la composición de especies y su relación con las condiciones ambientales presentes a lo largo de la cuenca.

Palabras claves: Macroinvertebrados, Composición, Diversidad.

Introducción:

La cuenca hídrica río Las Ceibas, es un ecosistema estratégico que brinda una variedad de servicios ecosistémicos. Sin embargo, debido a diferentes presiones antrópicas que llegan a afectar de manera directa el ecosistema, lo que puede impactar la integridad biológica de las especies que alberga. Los macroinvertebrados son indicadores biológicos importantes, debido a su alta diversidad, facilidad de muestreo y sensibilidad a diferentes cambios ambientales [1]. Por lo que, este trabajo tuvo como objetivo determinar la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados a lo largo de la cuenca río las ceibas, lo que permitirá conocer el estado ecológico.

Materiales y métodos:

La cuenca río Las Ceibas nace en el cerro de Alto Rosalía aproximadamente a los 2.800 msnm, se localiza al costado oriental de la ciudad de Neiva, departamento del Huila, sobre la

vertiente occidental de la cordillera Oriental [2]. Para determinar la composición de macroinvertebrados en la cuenca, se realizaron muestreos en 30 estaciones o puntos de muestreo, en cada uno de ellos se tomaron las variables físicas y químicas de manera in situ con ayuda de un medidor multiparametros. Los macroinvertebrados se colectaron con una red Surber teniendo en cuenta los diferentes tipos de sustrato. Las muestras fueron fijadas en campo y llevadas al laboratorio para su clasificación, conteo e identificación taxonómica con ayuda de claves taxonómicas, las cuales permitieron llegar al nivel taxonómico más bajo posible. Para evaluar la diversidad de las comunidades de macroinvertebrados, se utilizaron índices ecológicos específicos.

Resultados y discusión:

Se identificarán diferentes números de taxones de macroinvertebrados, cuyos ordenes más representativos se espera que sean del orden Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera, los cuales son considerados sensibles a las diferentes condiciones ambientales y contaminación. Además, se prevé encontrar una alta riqueza de dichos individuos en los tramos altos de la cuenca, obteniendo datos con grandes valores tanto de diversidad y distribución de los diferentes taxones, asociándolos a condiciones físicas y químicas favorables, como bajos niveles de conductividad, una oxigenación alta y temperaturas más bajas.

En cuanto a la cuenca media, se anticipa una disminución de riqueza gradual y un aumento en la presencia de organismos tolerantes, reflejando el efecto de las diferentes actividades humanas. Por otra parte, en las áreas de la cuenca baja, las cuales están próximas a la zona urbana, se espera encontrar una menor diversidad, con dominancia de algunos taxones resistentes a diferentes alteraciones en el ecosistema causada por diferentes cargas contaminantes, como; descargas domésticas y cambios en el uso de suelo.

Por lo anterior, se espera que los patrones de composición y estructura de las comunidades de macroinvertebrados se relacionen en gran medida con el gradiente altitudinal y condiciones ambientales a lo largo de la cuenca [3].

Conclusión:

Se espera que la comunidad de macroinvertebrados estudiados en la cuenca del río Las Ceibas, experimenten cambios a lo largo del gradiente altitudinal, con predominio en la diversidad de especies tolerantes en la cuenca media, lo que permitirá evaluar la calidad del agua e impactos antrópicos que afectan al ecosistema.

Financiación y agradecimientos:

Corporación Autónoma Regional del Alto
Magdalena (CAM), Semillero de investigación INVUSCO.

Referencias:

- [1] Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales*, 40(155), 254-274. <https://doi.org/10.18257/raccefyn>.
- [2] Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. (2007). Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM. Obtenido de Proyecto Cuenca Río Las Ceibas: <http://www.cam.gov.co>
- [3] Domínguez, E., & Fernández, H. R. (2009). Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. *Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina, 656.

Cultivo encefálico de tilapia: una herramienta clave para la investigación virológica en el sector acuícola

Tilapia brain culture: a key tool for virological research in the aquaculture sector

María de los Ángeles Leiva Tole¹, Daniela Alejandra Barreto Gómez², Rubén Darío Valbuena Villareal¹, Paola Andrea Barato Gómez².

Biología Aplicada. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Surcolombiana¹, Corporación Patología Veterinaria (CORPAVET)².

*e-mail: u20202192665@usco.edu.co

Abstract:

TiLV is a notifiable disease. Therefore, a primary cell culture was established from the brain of tilapia (*Oreochromis spp*), evaluating cell confluence and morphology. Although the experimental infection was not carried out, the culture showed viability, providing a basis for further studies in virus-host interaction research.

KeyWords: Confluence, Cellular, Morphology, TiLV.

Resumen:

El TiLV es una enfermedad de diagnóstico obligatorio; por tanto, se estableció un cultivo celular primario a partir del encéfalo de tilapia (*Oreochromis spp*), evaluando confluencia y morfología celular. Aunque no se efectuó la infección experimental, el cultivo mostró viabilidad, aportando bases para estudios posteriores en investigaciones de interacción virus-hospedador.

Palabras claves: Confluencia, Celular, Morfología, TiLV.

Introducción:

El virus de la tilapia del lago (TiLV), es un patógeno emergente de alta relevancia para la acuicultura mundial por su impacto sanitario, productivo y económico. Este virus de ARN segmentado ha sido identificado en múltiples regiones, afectando principalmente al cíclido *Oreochromis spp.*, generando elevadas tasas de mortalidad. Su patogénesis, mecanismos de transmisión y distribución geográfica han impulsado estudios para comprender su biología y efectos en los sistemas de producción. En este contexto, la presente investigación busca establecer un protocolo de cultivo celular primario a partir del encéfalo de tilapia, a fin de estudiar el efecto citopático del TiLV [1].

Materiales y métodos:

A partir de la incubación del órgano encefálico, extraído de *Oreochromis spp.*, bajo condiciones asépticas en frascos T25, enriquecido con medio L-15, se llevó a cabo un estudio durante 39 días bajo condiciones de laboratorio, estableciendo protocolos de observación de crecimiento, implementando bases para su viabilidad celular. El aislamiento fue monitoreado periódicamente mediante microscopía invertida, evaluando adherencia, morfología, crecimiento, confluencia celular, posibles contaminaciones y alteraciones del medio, aplicando recambios, antibióticos y/o PBS según el estado celular. Con estos resultados se contribuye a la estandarización de un cultivo celular primario y protocolo de aislamiento del virus del TiLV a partir de órganos diana infectados (encéfalo, hígado y bazo), identificando patrones de infección celular en el Laboratorio Veterinario CORPAVET [2].

Resultados y discusión:

Se establecieron dos cultivos celulares primarios, identificados T25-1 y T25-2, a partir del órgano encefálico de *Oreochromis spp.*, incubados a 27°C bajo las mismas condiciones. Durante los primeros 11 días post-siembra se observó desplazamiento del tejido. Cuatro días después se evidenció adherencia celular exitosa, alcanzando entre un 60 y 70% de confluencia en un periodo de 18 días. Manteniendo la viabilidad y evitando contaminación, se renovó el 60% del medio enriquecido y se incrementó la dosis de antibiótico, manteniendo una tonalidad anaranjada correspondiente de un pH cercano a 7,4. En el registro de las observaciones se identificaron tres fases de viabilidad celular: la fase inicial con zonas difusa y cúmulos del órgano, conservando aún estructuras tisulares; fase intermedia, confluencia celular con forma y apariencia de fibroblastos (alargadas y adheridas a un sustrato); fase final, un aumento descontrolado de temperatura entre 28°C a 30,2°C lo cual generó estrés celular y cambios en el pH, presentando una organización en cadena, con morfología estrellada y delgadas, disminuyendo la cohesión intercelular. La integridad del cultivo se atribuyó a la sensibilidad térmica que tienen las especies poiquilotermas (peces), al superarse el rango óptimo de 18°C a 25 °C afectando su estabilidad morfológica y funcional [3].

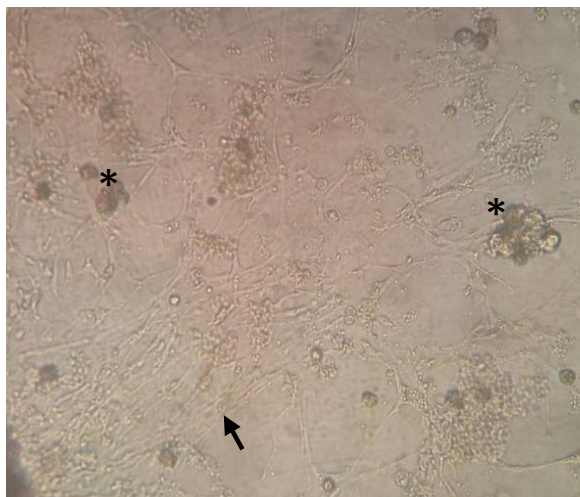


Figura 1. Confluencia celular observada a 40X al cabo de 15 días post-siembra. Se indican zonas de disgregación tisular favoreciendo la adhesión (señalada en *) y formación de conexiones intercelulares (señalada en flecha).

Conclusión:

En la implementación del cultivo celular primario de encéfalo de *Oreochromis* spp., se evidenció que temperaturas de 26°C a 27°C favorece la viabilidad, confluencia y reduce el estrés celular. A su vez, implementar fragmentos encefálicos grandes mejoran el tiempo y su buen estado de crecimiento celular.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a CorpaVet, MolecularVet S.A.S. y la Universidad Surcolombiana por su valioso apoyo técnico, científico y financiero en la investigación, y acompañamiento en formación.

Referencias:

- [1] Jansen, M. D., Dong, H. T., y Mohan, C. V. (2019). Tilapia lake virus: A threat to the global tilapia industry? *Reviews in Aquaculture*, 11(3), 725-739.
- [2] Tattiyapong, P., Dachavichitlead, W., y Surachetpong, W. (2017). Experimental infection of Tilapia Lake Virus (TiLV) in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and red tilapia (*Oreochromis* spp.). *Veterinary Microbiology*, 207, 170-177.
- [3] Ryan, J. A. (2008). *Introduction to Animal Cell Culture* Technical Bulletin. Lowell, MA: Corning Incorporated Life Sciences.

**Beta-diversity analysis in three orders of aquatic macroinvertebrates
(Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera), present in the Las Ceibas River basin**

**Análisis de la beta-diversidad en tres órdenes de macroinvertebrados acuáticos
(Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera), presentes en la cuenca del río Las Ceibas**

Sheryl Valentina Rivera García, Weidy Angélica López Suaza

Universidad Surcolombiana

*e-mail: sheryl.rivera0111@gmail.com – u20201187373@usco.edu.co

Abstract:

The beta-diversity of three macroinvertebrate orders was assessed at 30 stations along the Las Ceibas River under diverse river landscape conditions. NMDS, Jaccard and Sorensen indices, and RDA were used to identify environmental variables that influence the composition and variation of macroinvertebrate communities.

KeyWords: Beta-diversity, macroinvertebrates, dynamics.

Resumen:

Se evaluó la beta-diversidad de tres órdenes de macroinvertebrados en 30 estaciones a lo largo del río Las Ceibas, bajo diversas condiciones del paisaje fluvial. Se aplicaron NMDS, índices de Jaccard y Sorensen, y RDA para identificar variables ambientales que influyen en la composición y variación de las comunidades de macroinvertebrados.

Palabras claves: Beta-diversidad, macroinvertebrados, dinámica

Introducción:

En los ecosistemas acuáticos, se destaca una compleja red de organismos que contribuyen a su estabilidad y funcionalidad, entre ellos, se encuentran los macroinvertebrados. La beta-diversidad es comprendida como una medida de disimilitud entre comunidades biológicas o localidades dentro de un área de estudio, permitiendo comprender de una mejor manera la variación de la diversidad [1]. El objetivo de la propuesta de investigación fue identificar la dinámica de la beta-diversidad en diferentes condiciones del paisaje fluvial dentro de la cuenca del río Las Ceibas, a partir de los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera.

Materiales y métodos:

Se llevó a cabo la toma de muestras en 30 puntos distribuidos en la cuenca alta, media y baja del río Las Ceibas, caracterizando la cobertura de los diversos sustratos presentes en el río. En cada una de las estaciones se tomaron variables tanto físicas como químicas de manera in situ. Por otra parte, la recolección de macroinvertebrados se realizó de acuerdo con la Mem. Congreso Nac. Cienc. Biológicas ISSN 2665-265X No. 11 Dic-1-2025 **144**
Congreso 60 Nacional y 11 Internacional - Montería Córdoba

metodología multi-hábitat propuesta por Roldán y Ramírez [2]. Para el análisis de información, se propuso un Análisis Multidimensional No Métrico (NMDS), el cual permite identificar agrupaciones espaciales. Posteriormente, se estimó la beta-diversidad total, componente de reemplazamiento y componente de anidamiento, utilizando los métodos Jaccard y Sorensen. En relación con la identificación de variables ambientales predictoras, se aplicó un Análisis de Redundancia (RDA) sobre la composición y beta-diversidad, teniendo en cuenta en esta última la distancia de Bray-Curtis.

Resultados y discusión:

La beta-diversidad de macroinvertebrados en la cuenca del río Las Ceibas estuvo explicada principalmente por el componente de reemplazo, lo que refleja un recambio progresivo de especies a lo largo del gradiente fluvial. Este hallazgo indica que la variación en la comunidad no obedece tanto a procesos de anidamiento (pérdida de especies), sino a la sustitución de unas comunidades por otras, en respuesta a condiciones locales y presiones antrópicas.

El análisis de NMDS permitió observar agrupamientos definidos entre las estaciones de la cuenca alta, media y baja, evidenciando diferencias claras en la composición de Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera. Estos resultados confirman la sensibilidad de dichos órdenes a los cambios ambientales, consolidándolos como bioindicadores de la calidad del ecosistema.

Los índices de Jaccard y Sorensen mostraron una alta disimilitud entre los extremos de la cuenca, mientras que entre estaciones cercanas se presentó mayor similitud. Esto demuestra que la distancia espacial y la heterogeneidad ambiental influyen en la estructuración de las comunidades biológicas.

Finalmente, el RDA evidenció que variables como la conductividad, oxígeno disuelto, temperatura y cobertura de sustrato explican de forma significativa la distribución de los taxones. En conjunto, los resultados resaltan la importancia de conservar la heterogeneidad ambiental para mantener la diversidad y funcionalidad ecológica del río Las Ceibas [3].

Conclusión:

La beta-diversidad de macroinvertebrados en el río Las Ceibas se explica principalmente por el reemplazo de especies a lo largo del gradiente fluvial, influenciado por factores ambientales y antrópicos. Estos resultados permiten comprender la dinámica ecológica del sistema y orientan estrategias de conservación que aseguren su integridad y funcionalidad.

Financiación y agradecimientos:

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), Semillero de investigación INVUSCO.

Referencias:

- [1] Baselga, A., & Gómez Rodríguez, C. (2019). Diversidad alfa, beta y gamma: ¿cómo medimos diferencias entre comunidades biológicas?. *Nova Acta Científica Compostelana*, 26. Recuperado a partir de <https://revistas.usc.gal/index.php/nacc/article/view/6413>
- [2] Roldán Pérez, G. & Ramírez Restrepo, J. J. (2022). *Fundamentos de limnología Neotropical*, 3 edición. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bogotá, Colombia. Bogotá. 679 p.
- [3] Legendre, P. (2014). Interpreting the replacement and richness difference components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 23(11), 1324-1334.

Distribución Potencial del Murciélago de hombros Amarillos *Sturnira adrianae* (Phyllostomidae) en Colombia

Potential Distribution of the Yellow-shouldered Bat *Sturnira adrianae* (Phyllostomidae) in Colombia

Danna Marcela Muñoz Salgado¹, Julio Javier Chacón Pacheco²

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería. Córdoba, Colombia.

*e-mail: dmmunozsalgado@correo.unicordoba.edu.co, jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The study will model the distribution of *Sturnira adrianae* (Phyllostomidae) in Colombia using MaxEnt, using curated records and bioclimatic variables. It is expected to identify potential distribution points and validate records. The results will provide a basis for ecological and conservation studies of this Andean bat.

KeyWords: Distribution modeling, *Sturnira*, Phyllostomidae

Resumen:

El estudio modelará la distribución de *Sturnira adrianae* (Phyllostomidae) en Colombia mediante MaxEnt, usando registros depurados y variables bioclimáticas. Se espera identificar puntos de distribución potencial, validar registros. Los resultados aportarán bases para estudios ecológicos y de conservación de este murciélago andino.

Palabras claves: Modelado de distribución, *Sturnira*, Phyllostomidae

Introducción:

Los murciélagos de la familia Phyllostomidae desempeñan un papel ecológico fundamental en los ecosistemas neotropicales como polinizadores, dispersores de semillas entre otros roles ecosistémicos (Fleming et al., 2009). Dentro de este grupo, el género *sturnira* es uno de los más diversos y ampliamente distribuido en América, con especies que habitan desde México hasta el norte de Argentina (Velazco & Patterson, 2013). Sin embargo, algunas de estas especies presentan distribuciones restringidas o poco documentadas, tal es el caso de *Sturnira adrianae* un murciélago distribuido por Venezuela y recientemente descrito como especie politípica por las zonas de la región andina en comparación con otros miembros del género (Molinari et al., 2017). A pesar de su importancia ecológica, la información sobre la distribución y ecología de *S. adrianae* sigue siendo limitada, particularmente en Colombia, donde su presencia ha sido registrada en zonas específicas, pero sin estudios detallados evaluando su rango geográfico. Este proyecto busca contribuir al entendimiento de la

distribución de *S. adrianae* en Colombia ampliando así el conocimiento sobre la especie y confirmar su presencia en la Colombia.

Materiales y métodos:

Para determinar la distribución potencial de *S. adrianae* en Colombia, se recopilaron registros de presencia a través de múltiples fuentes, consultando base datos globales como GBI, descargando todos los registros disponibles para la especie y realizando el debido filtrado, adicional a ello se realizó la revisión de la literatura exhaustiva extrayendo localidades de presencia reportadas en estudios taxonómicos y biogeográficos recientes. Para el modelado se utilizarán variables bioclimáticas tomando 15 variables a las cuales se les aplico un VIF arrojando 7 variables finales, la realización del modelo se hará haciendo uso algoritmos como MaxEnt, posterior a ello se configurará el modelo para su posterior evaluación. Por último, se generará una validación sobre el modelo arrojado. Este enfoque metodológico integral permitirá obtener una estimación de distribución potencial de *Sturnira adrianae* en Colombia, identificando áreas prioritarias para futuros estudios de campo y estrategias para su estudio

Resultados y discusión:

Se obtuvo un mapa de distribución potencial con valores continuos que indican la probabilidad de presencia de *S. adrianae* en Colombia, destacando las áreas de idoneidad para la especie zonas andinas entre 1500 y 300° m.s.n.m, coincidiendo con los bosques húmedos montanos, además de vacíos de datos en regiones con condiciones ambientales adecuadas pero sin registros confirmados, no obstante, el reconocimiento de variables ambientales claves y con mayor influencia sobre el modelo y la búsqueda de limitaciones y consideraciones sobre la distribución real de la especie de murciélago.

Bajo el modelo a realizado se respaldarían los hallazgos taxonómicos recientes (Molinari et al., 2017), la importancia de dichos indicios, además de contribuir positivamente en la información disponible sobre la especie; la comparación con otras especies como *S. ludovici* y las identificaciones erróneas. El modelado de la especie genera no solo predicción para zonas aptas, sino que valida los registros existentes y revela vacíos criterios en el conocimiento actual de *S. adrianae* en Colombia

Conclusión:

El modelo genera un mapa de distribución potencial para *S. adrianae*, identificando áreas óptimas y vacíos de datos. Se validarán registros existentes y se diferenciará de especies afines (*S. ludovici*), aportando claridad taxonómica y ecológica sobre su distribución real en Colombia, fundamentando futuras investigaciones.

Referencias:

Fleming, T. H., Geiselman, C., & Kress, W. J. (2009). The evolution of bat pollination: A phylogenetic perspective. *Annals of Botany*, 104(6), 1017-1043. <https://doi.org/10.1093/aob/mcp197>

Molinari, J., Bustos, X. E., Burneo, S. F., Camacho, M. A., Moreno, S. A., & Fermín, G. (2017). **A new polytypic species of yellow-shouldered bats, genus *Sturnira* (Mammalia: Chiroptera: Phyllostomidae), from the Andean and coastal mountain systems of Venezuela and Colombia**. *Zootaxa*, 4243(1), Article 1. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4243.1.3>

Velazco, P. M., & Patterson, B. D. (2013). Diversification of the Yellow-shouldered bats, Genus *Sturnira* (Chiroptera, Phyllostomidae), in the New World tropics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 68(3), 683-698. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.04.016>

¿Parásitos en serpientes? Un análisis de las relaciones hospedero-parásito

¿Parasites in snakes? An analysis of parasite-host relationships

Fabio Hernan Vargas Cuellar^{1,2}, Sigifredo Clavijo Garzón^{3, 4, 7}, Angélica Arenas Rodríguez^{3, 5}

¹Laboratorio de Microbiología Aplicada, Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Grupo de Investigación en Pedagogía y Biodiversidad (GIPB). Universidad Surcolombiana, Sede Central, Neiva - Colombia.

Semillero INVUSCO Universidad Surcolombiana, Sede Central, Neiva - Colombia.

Grupo de Herpetología, Eco-fisiología y Etología. Universidad del Tolima, Ibagué - Colombia.

Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad del Tolima, Ibagué - Colombia.

⁵Docente visitante, Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Surcolombiana, Sede Central, Neiva - Colombia.

⁶Unidad de Ecología y Sistemática, Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá - Colombia.

⁷Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. *e-mail: u20201187309@usco.edu.co

Abstract:

Snakes play a role in ecosystems however face threats from diverse parasites that cause damage to their skin, digestive system, and reproductive organs, compromising their survival. This study characterized the parasitic diversity in snakes rescued by the Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) – Huila, to better understand parasite-host dynamics.

KeyWords: Ticks, Hepatozoon, parasites, snakes.

Resumen:

Las serpientes son claves en los ecosistemas, enfrentan desafíos por diversos parásitos ocasionando daños cutáneos, digestivos y reproductivos, comprometiendo su supervivencia natural. Se caracterizó la diversidad parasitaria en ofidios rescatados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) - Huila, para comprender la relación parásita – hospedero en estos reptiles.

Palabras claves: Garrapatas, Hepatozoon, Parásitos, Serpientes.

Introducción:

Colombia alberga cerca de 352 especies de serpientes de las cuales aproximadamente 18 son reportadas para el departamento del Huila. El parasitismo es una interacción ecológica que

genera impactos negativos a nivel ecológico, fisiológico y eficiencia biológica de los hospederos. Estudiar las interacciones parásito–hospedero es fundamental para comprender la coevolución y la epidemiología de las enfermedades. A pesar de su importancia, la información sobre la diversidad parasitaria en Colombia es limitada y en Huila no existen estudios que caractericen parásitos en ofidios. Esta investigación busca contribuir al conocimiento de ectoparásitos y hemoparásitos de serpientes [1].

Materiales y métodos:

El estudio se realizó con cumplimiento de las normativas bioéticas internacionales, nacionales e institucionales para el trato de animales. La colecta de muestras sanguíneas y ectoparásitos se efectuaron en serpientes recepcionadas en la CAM (Neiva y Pitalito), entre el mes de junio y julio del 2024. Las serpientes fueron examinadas mediante búsqueda manual (región ventral y dorsal) para extraer los ectoparásitos y luego se almacenaron en alcohol etílico al 70%. Se extrajeron las muestras sanguíneas de la vena caudal y/o palatina, realizando un extendido sanguíneo y teñido con Giemsa al 4% para detectar hemoparásitos. La identificación taxonómica y el análisis morfológico de los parásitos se realizaron mediante observación macro - microscópica utilizando claves taxonómicas. La evaluación morfométrica de hemoparásitos se llevó a cabo con análisis de imágenes computarizadas en el software ImageJ. Finalmente, se aplicó un análisis estadístico descriptivo para caracterizar la fauna parasitaria asociada a las serpientes muestreadas. [2].

Resultados y discusión:

Se examinaron diez especies de serpientes: *Boa constrictor* (17 individuos), *Mastigodryas pleei* (2), *Crotalus durissus* (1), *Epicrates maurus* (1), *Bothriechis schlegelii* (1), *Pantherophis guttatus* (1), *Python regius* (1), *Chironius monticola* (1), *Spilotes pullatus* (1), *Helicops angulatus* (1). Se identificaron 294 especímenes de ectoparásitos Ixodidae, incluyendo 76 larvas y 65 ninfas. El género *Amblyomma* estuvo representado con 89 individuos en *B. constrictor*, *C. durissus* y *E. maurus*. *Boophilus* con 45 individuos en *B. constrictor* y *E. maurus*; 16 individuos de *Rhipicephalus sanguineus* en *B. constrictor*, y una hembra de *Dermacentor nitens*. En el análisis hemoparasitario, se detectaron dos posibles morfotipos (I Y II) intraeritrocitarios que provocaron hipertrofia del eritrocito y desplazamiento del núcleo, además de parásitos extraeritrocitarios.

La alta prevalencia del género *Amblyomma* concuerda con reportes previos que describen a este género como uno de los ectoparásitos más comunes en reptiles tropicales. Los morfotipos sugieren la presencia de protozoos patógenos que pueden alterar la fisiología sanguínea, afectando significativamente la hematología. La alta carga parasitaria en *B. constrictor* resalta la necesidad de evaluar el impacto sanitario y la susceptibilidad diferencial entre especies [3].



Fuente propia

Figura 1. Ectoparásitos de la familia Ixodidae presentes en las especies de serpientes evaluadas.

Conclusión:

Se evidenció una alta prevalencia de ixódidos y hemoparásitos en *Boa constrictor*, sugiriendo una compleja relación parásito-hospedero relacionada con su hábitat. Los parásitos en serpientes desde el enfoque One Health permite entender sus vínculos con el ambiente, facilitando la conservación de especies y la prevención de zoonosis en humanos.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad Surcolombiana y al semillero INVUSCO por el apoyo institucional y académico. A la CAM, especialmente a Mario Suárez, por la autorización y facilidades brindadas para la toma de muestras durante el desarrollo de este estudio. Asimismo, agradecemos a Julio César González, a Edwar Suárez, a Adriana Cuellar y a María de los Ángeles Leiva Tole por el apoyo logístico del proyecto.

Referencias:

- Moreno-Arias, R., y Quintero-Corzo, S. (2015). Reptiles Del Valle Seco Del Rio Magdalena (Huila, Colombia). *Caldasia*, 37(1), 183. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.5081>.
- Nardini, G. (2019). Hemoparasites. *Mader's Reptile and Amphibian Medicine and Surgery*, 1310-1311.e1. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-48253-0.00152-5>.
- Perkins, S. L. (2014). Malaria's many mates: past, present, and future of the systematics of the order Haemosporida. *The Journal of Parasitology*, 100(1), 11–25. <https://doi.org/10.1645/13-362.1>.

Revisión actualizada de la distribución y morfología craneal de *Lutreolina crassicaudata* en Sudamérica: implicaciones biogeográficas

Julián D. Ruiz-Gómez¹, Danna M. Muñoz-Salgado¹, Carlos Aya-Cuero², Cesar Rojano Bolaño³, Julio J. Chacón-Pacheco^{1,4*}

¹ Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería. Córdoba, Colombia,

² Fundación Kurupira Diagonal 16B #106-65, Bogotá, Colombia,

³ Fundación Cunaguaro. Cra 26 #18-35, Yopal, Casanare,

⁴ Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Laboratorio de Ecología Funcional, Cra 7 No. 40-62, C. P. 110231. Bogotá, Colombia.

*e-mail: jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Lutreolina crassicaudata has a disjunct distribution in South America. We analyzed 494 records, including new data, to update its distribution. We highlight the possible morphological differentiation between northern and southern populations, indicating the need for further studies on its biogeography, conservation, and degree of divergence.

KeyWords: disjunct distribution, new records, morphometrics, thick-tailed opossum

Resumen:

Lutreolina crassicaudata presenta una distribución disjunta en Sudamérica. Se analizaron 494 registros, incluyendo nuevos datos, para actualizar su distribución. Se destaca la posible diferenciación morfológica entre poblaciones norteñas y sureñas, lo que indica la necesidad de más estudios sobre su biogeografía, conservación y grado de divergencia.

Palabras claves: Distribución disjunta, nuevos registros, morfometría, zarigüeya de cola gruesa.

Introducción:

En Sudamérica habitan 91 especies del género Didelphidae, incluyendo *Lutreolina*, segundo marsupial más grande del continente. Se reconocen dos especies: *L. crassicaudata* y *L. massaia*. *L. crassicaudata* se distribuye principalmente en el sur, pero también existe una población aislada en el norte, reconocida como la subespecie *L. c. turneri*. Habita pastizales cercanos a cuerpos de agua y es confundida con mustélidos por su morfología. Su dieta es carnívora y oportunista. La información sobre su distribución norteña sigue siendo limitada,

por lo que este estudio aporta nuevos registros y revisa su morfología y biogeografía (Astúa et al. 2022). [1].

Materiales y métodos:

Este estudio presenta nuevos registros de *Lutreolina crassicaudata* posteriores a la revisión de Martínez-Lanfranco et al. (2014), provenientes de observaciones de campo, registros fotográficos, especímenes en colecciones científicas (UV, IAvH-M, MLS), ciencia ciudadana (iNaturalist), literatura y bases de datos (GBIF). Se reconocen dos grupos: *L. c. turneri* en el norte de Sudamérica y *L. crassicaudata* (sensu stricto) en el sur. La identificación taxonómica se basó en Gardner (2007), mientras que los análisis morfométricos siguieron los parámetros de Martínez-Lanfranco et al. (2014), evaluando medidas craneales como longitud condilo incisiva, ancho cigomático, longitud nasal, ancho del neurocráneo, entre otras. Estos datos permiten explorar diferencias entre las poblaciones geográficamente separadas y aportan información clave para entender su distribución y variabilidad morfológica. Los nuevos registros y mediciones contribuyen a mejorar el conocimiento sobre esta especie poco estudiada, especialmente en regiones del norte donde su presencia ha sido históricamente subestimada (Martínez-Lanfranco et al. 2014). [2].

Resultados y discusión:

Se registraron 494 ocurrencias de *Lutreolina*, provenientes de ciencia ciudadana (3), revisión de colecciones (11), literatura (130) y bases de datos en línea (350), Cundinamarca, por error de identificación. Se hallaron cuatro nuevos registros para *L. c. turneri* y 43 para poblaciones sureñas de *L. crassicaudata* (sensu stricto). Los ejemplares del norte ($n = 6$) mostraron diferencias morfológicas respecto a los del sur ($n = 64$), con cráneos menos robustos, menor desarrollo de la cresta temporal y dimensiones intermedias entre *L. crassicaudata* y *L. massaia* ($n = 6$). Las medidas como la longitud condilo incisiva, el ancho cigomático, el paladar y la distancia entre caninos ubican a *L. c. turneri* en una posición intermedia, lo que refuerza su distinción morfológica. Estos resultados completan vacíos de distribución en el norte de Sudamérica y sugieren que la Amazonía actúa como barrera biogeográfica que limita el flujo génico entre poblaciones del norte y del sur, favoreciendo su divergencia. La diferenciación observada respalda la hipótesis de que *L. c. turneri* podría constituir una unidad evolutiva independiente. Se recomienda realizar estudios integrativos (genética, morfología y ecología) para confirmar su estatus taxonómico y definir prioridades de conservación (Gardner 2007). [3].

Conclusión:

Los nuevos registros y análisis morfológicos de *Lutreolina crassicaudata* revelan una clara diferenciación entre poblaciones norteñas y sureñas. Esto sugiere un posible aislamiento

evolutivo de *L. c. turneri*, destacando la necesidad de estudios integrativos que clarifiquen su estatus taxonómico y orienten acciones de conservación regional.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a Beyker Castañeda y Hugo Gaitán por proporcionarnos fotografías, a Julieth Cárdenas del Museo de La Salle (MLS), a Nicolás Reyes y Laura M. Mendoza de la colección de mamíferos del Instituto Alexander von Humboldt, y a Oscar Murillo de la colección de mamíferos de la Universidad del Valle (UV) por facilitarnos el acceso y la revisión de los especímenes.

Referencias:

- [1] Astúa D, Cherem JJ, Teta P. Taxonomic checklist of living American marsupials. In: Cáceres NC, Dickman CR, editors. American and Australasian marsupials. Springer International Publishing; 2022. p. 1–48. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88800-8_31-1
- [2] Martínez-Lanfranco JA, Flores D, Jayat JP, D'Elía G. A new species of lutrine opossum, genus *Lutreolina* Thomas (Didelphidae), from the South American Yungas. *J Mammal*. 2014;95(2):225–40. <https://doi.org/10.1644/13-MAMM-A-246>
- [3] Gardner AL. Mammals of South America. Volume 1: Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. Chicago (IL): University of Chicago Press; 2007.

Distribución potencial de *Conepatus semistriatus*, un zorrillo sudamericano olvidado.

Julian D. Ruiz-Gómez^{1*}, Sebastián Narváez-Barrios¹, Julio J. Chacón Pacheco¹

Semillero de investigación EcoCo, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba,
Carrera 6 No. 76-103, Montería. Córdoba, Colombia

*e-mail: jruizgomez93@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

We estimated the potential distribution of *Conepatus semistriatus* in Colombia using ecological niche models. The species shows suitable climatic conditions mainly in northern regions of the country. Our updated model highlights key conservation areas and provides a baseline for future monitoring and research on this poorly studied carnivore.

KeyWords: Skunk, niche modeling, Colombia

Resumen:

Se estimó la distribución potencial de *Conepatus semistriatus* en Colombia mediante modelos de nicho ecológico. La especie presenta condiciones climáticas favorables principalmente en el norte del país. El nuevo modelo identifica áreas prioritarias para conservación y constituye una base para futuros muestreos y planes de manejo de este carnívoro poco estudiado.

Palabras claves: Zorrillo, modelación de nicho, Colombia

Introducción:

Los zorrillos del género *Conepatus* son carnívoros poco estudiados en Sudamérica. *Conepatus semistriatus* se distribuye en ambientes tropicales y subtropicales, pero su rango real sigue siendo debatido. En Colombia enfrenta amenazas por deforestación, fragmentación del hábitat y cacería. La modelación de nicho ecológico (SDM) permite predecir áreas potenciales de presencia a partir de variables ambientales y registros de ocurrencia, constituyendo una herramienta clave para orientar acciones de conservación. Este trabajo actualiza y amplía la distribución potencial de *C. semistriatus* en Colombia, integrando un conjunto mayor de registros y variables ambientales, con el fin de aportar a su conocimiento y manejo.

Materiales y métodos:

Se recopilaron 290 registros de presencia de *Conepatus semistriatus* a partir de bases de datos y colecciones, depurados para evitar errores y duplicados. Se usaron 15 variables bioclimáticas de WorldClim 2.1 (2.5' de resolución), aplicando un análisis de colinealidad

(VIF) que redujo el conjunto a 7 variables no correlacionadas. Las variables BIO8, BIO9, BIO18 y BIO19 fueron descartadas por ser combinaciones de temperatura y precipitación con problemas documentados en algunas regiones. La calibración espacial se restringió al área de accesibilidad delimitada por las ecorregiones terrestres de Olson et al. (2000)[1]. Los registros se dividieron en 80% entrenamiento y 20% prueba. El modelado se realizó en un marco de tres pasos con el paquete kuenm: (i) calibración de modelos candidatos, (ii) selección del mejor modelo mediante ROC parcial, tasa de omisión y AICc, y (iii) generación del modelo final. El mapa de idoneidad fue proyectado y reclasificado con el umbral del percentil 10 para estimar la distribución potencial [2].

Resultados y discusión:

El modelo final de distribución potencial de *Conepatus semistriatus*, evidencia áreas de alta idoneidad en Mesoamérica y el norte de Sudamérica. Los valores más altos (0.77–1.0) se concentran en el sur de México, Guatemala, Honduras y Nicaragua, así como en sectores del Caribe colombiano y las estribaciones andinas. En contraste, zonas áridas del norte de México y gran parte de la Amazonia muestran baja idoneidad (<0.3), lo cual coincide con el rango ecológico de la especie, asociado a sabanas, bosques secos tropicales y ambientes de transición.

El recorte al umbral del décimo percentil delimitó las áreas de mayor probabilidad de presencia, ofreciendo una visión más realista de la distribución potencial. Este resultado coincide con registros históricos y resalta la importancia de las áreas de transición en la conectividad de poblaciones.

Comparado con el modelo previo, esta versión integra un proceso más robusto de selección de variables y validación estadística, reduciendo el riesgo de sobreajuste y mejorando la precisión espacial. De esta forma, el modelo no solo aporta al conocimiento de la ecología de *C. semistriatus*, sino que también constituye una herramienta útil para identificar zonas prioritarias de conservación y orientar futuros esfuerzos de muestreo.

Conclusión:

El modelo refinado de distribución potencial de *Conepatus semistriatus* identifica áreas clave de idoneidad en Mesoamérica y el Caribe colombiano, destacando su valor como insumo para estrategias de conservación, manejo de hábitats y planificación de futuros muestreos en regiones de alta prioridad ecológica.

Referencias:

Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. V. N., Underwood, E. C., ... Kassem, K. R. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. *BioScience*, 51(11), 933–938. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.0.CO;2)

Cobos, M. E., Peterson, A. T., Barve, N., & Osorio-Olvera, L. (2019). kuenm: an R package for detailed development of ecological niche models using Maxent. PeerJ, 7, e6281. <https://doi.org/10.7717/peerj.6281>

Dependencia del bosque de un cerdo de monte amenazado, *Tayassu pecari*, en el área de influencia de URRÁ, Córdoba-Colombia

Julio J. Chacón-Pacheco^{1,2*}, Julian D. Ruiz-Gómez²

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) – URRÁ,

²Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia

*e-mail: jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

We assessed habitat connectivity of *Tayassu pecari* in the influence area of Urrá I Hydroelectric, Colombia, combining species distribution modeling, resistance surfaces, and connectivity indices. Results show low global connectivity, with few large patches and riparian corridors sustaining functional links, highlighting urgent conservation and restoration priorities in fragmented tropical forests.

KeyWords: Connectivity indices; Fragmented landscapes; Wildlife conservation; Ecological restoration.

Resumen:

Evaluamos la conectividad del hábitat de *Tayassu pecari* en el área de influencia de Urrá I (Córdoba, Colombia), integrando modelado de distribución, resistencia del paisaje e índices de conectividad. Los resultados muestran baja conectividad global, sustentada por pocos parches grandes y corredores ribereños, lo que resalta la urgencia de acciones de conservación y restauración.

Palabras claves: Índices de conectividad; Paisajes fragmentados; Conservación de fauna silvestre; Restauración ecológica.

Introducción:

El sur de Córdoba, donde se ubica la hidroeléctrica Urrá I, corresponde a un paisaje de bosque húmedo tropical altamente fragmentado por deforestación, ganadería y agricultura. En este contexto, la conectividad ecológica resulta esencial para mantener procesos ecológicos y poblaciones viables. El pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), categorizado como Vulnerable por la UICN, es sensible a la fragmentación y depende de grandes áreas conectadas. Evaluar su conectividad en esta región permite identificar parches y corredores prioritarios para la conservación, aportando información clave para la gestión ambiental y la planificación de estrategias de restauración ecológica.

Materiales y métodos:

Se recopiló una base de datos de registros de presencia de *T. pecari* en su rango de distribución. Con 15 variables bioclimáticas y de heterogeneidad del paisaje, se construyó un modelo de distribución bajo el marco *kuenm*, usando 80% de los registros para entrenamiento y 20% para prueba. El área accesible se delimitó con base en ecorregiones (Olson et al., 2001) y un umbral del percentil 10.

El modelo resultante se interceptó con parches de bosque húmedo tropical, generando una capa específica de hábitat. La resistencia del paisaje se definió a partir de la Huella Humana de Colombia (Correa-Ayram et al., 2021), considerando presiones como infraestructura y agricultura. Finalmente, con el paquete *Makurhini* se calcularon índices de conectividad global (PC, CCIf) y la contribución relativa de los parches y corredores, estableciendo un umbral de dispersión de 7.1 km basado en datos de COMBINE (Soria et al., 2021).

Resultados y discusión:

El modelo predijo baja conectividad global del hábitat de *T. pecari* en el área de influencia de Urrá I, con valores reducidos del índice PC. La conectividad depende de un número limitado de parches grandes y centrales, principalmente relictos de bosque húmedo tropical y corredores ribereños asociados al embalse. Estos elementos contribuyen de manera desproporcionada a mantener enlaces funcionales (altos valores de dPC), mientras que los parches aislados en la matriz agropecuaria presentan un aporte marginal.

La evidencia sugiere que la pérdida de estos nodos estratégicos podría provocar un colapso en la conectividad funcional del paisaje. Este patrón coincide con estudios previos en bosques neotropicales, donde la fragmentación reduce drásticamente la viabilidad de especies de amplio movimiento (Fahrig, 2019; Arroyo-Rodríguez et al., 2020).

En comparación con especies generalistas, *T. pecari* muestra alta sensibilidad a la fragmentación, consolidándose como un indicador de salud de los ecosistemas boscosos. La identificación de corredores ribereños y parches centrales prioritarios aporta información valiosa para orientar acciones de conservación y restauración en el sur de Córdoba, con implicaciones para mantener la conectividad regional y la persistencia de poblaciones de esta especie amenazada.

Conclusión:

La conectividad del hábitat de *Tayassu pecari* en el área de Urrá I es baja y depende de pocos parches estratégicos. La conservación de corredores ribereños y relictos centrales resulta prioritaria para evitar el colapso funcional del paisaje y garantizar la viabilidad de esta especie clave de los bosques tropicales.

Referencias:

Arroyo-Rodríguez, V., et al. (2020). Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 23(9), 1404–1420.

Fahrig, L. (2019). Habitat fragmentation: A long and tangled tale. *Global Ecology and Biogeography*, 28(1), 33–41.

Olson, D. M., et al. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. *BioScience*, 51(11), 933–938.

¿Quién sobrevive al ataque? Presas blandas vs duras frente a una araña del género Pavocosa

Who survives the attack? Soft vs. hard prey against a Pavocosa spider.

María Goretty Nieto Amaya, Luis Fernando García, Rodrigo Hirata Willemart, Julio César González.

Universidad Surcolombiana, Universidad de la Republica de Uruguay, Universidad de Sao Paulo, Universidad Surcolombiana.

*e-mail: gorettymaria17@gmail.com

Abstract:

This study assessed the defensive strategies of six harvestman species against a spider. We analyzed attack rates, consumption, survival, cuticle hardness, and defense mechanisms. The findings indicate that both body size and species significantly influence defensive effectiveness, emphasizing the adaptive role of behavioral strategies against predation.

KeyWords: Behavioral strategies, Hardness, Defensive effectiveness

Resumen:

Este estudio evaluó las defensas de seis especies de opiliones frente a una araña. Se analizó ataque, consumo, supervivencia, dureza de la cutícula y mecanismos de defensa. Los resultados muestran que el tamaño y la especie influyen en la efectividad defensiva, destacando estrategias conductuales adaptativas frente a la depredación.

Palabras claves: Estrategias conductuales, dureza, efectividad defensiva.

Introducción:

El estudio del comportamiento defensivo en animales resulta esencial para comprender la evolución de adaptaciones frente a la depredación. En artrópodos, los opiliones constituyen un grupo particularmente interesante, pues, a pesar de carecer de estructuras venenosas, han desarrollado respuestas defensivas complejas. Estas incluyen la autotomía de las patas, secreciones químicas repelentes y conductas posturales que dificultan el ataque de los depredadores (Pinto da Rocha et al., 2007) [1]. Analizar estas estrategias permite evaluar cómo las diferencias morfológicas influyen en su efectividad, aportando información clave sobre la diversidad adaptativa de los opiliones y sus interacciones ecológicas.

Materiales y métodos:

Se recolectaron 73 arañas Pavocosa sp. y 73 opiliones de seis especies mediante búsqueda manual con luz ultravioleta y blanca. Las arañas fueron mantenidas individualmente en recipientes plásticos con algodón humedecido y alimentadas durante una semana con larvas

de *Tenebrio molitor*. Los opiliones se conservaron en grupos de cinco bajo las mismas condiciones (González-Gómez et al., 2020) [2]. Antes de los ensayos, las arañas ayunaron siete días. Cada prueba consistió en ubicar una araña y un opilión en recipientes durante 20 minutos, registrando tasa de ataque, consumo y supervivencia, bajo criterios de rechazo previamente definidos. Los opiliones atacados fueron observados 24 horas después para evaluar supervivencia. Las interacciones fueron grabadas y analizadas en BORIS para identificar mecanismos defensivos. La dureza de la cutícula se midió con un equipo el cual aplicó una fuerza máxima de 0,52 N en la cutícula del opilión, correspondiente a la mayor fuerza de mordida registrada para *Pavocosa* sp.

Resultados y discusión:

La tasa de ataque no mostró diferencias significativas entre especies de opiliones ($P = 0.084$), pero sí estuvo influenciada por el tamaño de las arañas ($P = 0.001$), lo que indica que las de mayor tamaño tienden a atacar con más frecuencia. En cuanto a la tasa de consumo, *Pavocosa* sp. depredó únicamente una especie de Sclerosomatidae, sin registros en las demás. Aunque la especie de opilión no presentó un efecto significativo ($P = 0.31$), el tamaño corporal sí resultó determinante ($P = 0.01$), sugiriendo que los individuos de mayor tamaño poseen un exoesqueleto más robusto. La supervivencia estuvo condicionada tanto por la especie de opilión ($P = 0.01$) como por el tamaño de presas ($P = 0.04$) y depredadores ($P = 0.007$). En el análisis de dureza, la probabilidad de penetración dependió significativamente de la especie ($P < 0.001$), mientras que la región corporal (dorsal o ventral) no mostró efectos ($P = 0.32$). Este patrón coincide con la distribución uniforme de la esclerotización en ciertas especies, lo que refuerza su resistencia frente a intentos de perforación. En conjunto, los resultados destacan la importancia del tamaño y las adaptaciones morfológicas en la efectividad defensiva de los opiliones (Carvalho et al., 2012).[3].

Conclusión:

Las defensas de los opiliones frente a *Pavocosa* sp. dependen principalmente del tamaño corporal y la especie, donde un exoesqueleto más robusto y estrategias conductuales aumentan la supervivencia. Estos hallazgos evidencian la relevancia de las adaptaciones morfológicas y comportamentales en la dinámica depredador-presa.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos al grupo de investigación BEA por la financiación de este proyecto de investigación.

Referencias:

- [1] Pinto-da-Rocha R, Machado G, Giribet G, editors. Harvestmen: The Biology of Opiliones. Cambridge: Harvard University Press; 2007. Available from: <https://doi.org/10.2307/j.ctv322v442>
- [2] González-Gómez JC, Valenzuela-Rojas JC, García LF, Franco Pérez LM, Guevara G, Buitrago S, Cubillos A, Van Der Meijden A. Sexual dimorphism in the biomechanical and toxicological performance in prey incapacitation of two morphologically distinct scorpion species (*Chactas* sp. and *Centruroides* sp.). *Biol J Linn Soc.* 2020;129(1):190-8.
- [3] Carvalho L, Souza E, Willemart R. Behavioral analysis of the interaction between the spitting spider *Scytodes globula* (Araneae: Scytodidae) and the harvestman *Discocyrtus invalidus* (Opiliones: Gonyleptidae). *J Arachnol.* 2012;40(3):332-7. doi:10.2307/41758982.

Familias de Odonatos adultos del Jardín botánicos San Jorge de dos temporadas climáticas contrastantes, Ibagué Tolima-Colombia

Families of Adult Odonates from the San Jorge Botanical Gardens form two contrasting climatic seasons, Ibagué Tolima, Colombia

Paula Adrea Rodriguez Quitnero, Giovany Guevara Cardona, Gladys Reinoso

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima, Ibagué

*e-mail: parodriguezqu@ut.edu.co

Abstract:

Colombia is considered one of the countries with the greatest diversity of odonates, with approximately 6,500 species. The collection of organisms was carried out using a Jama-type entomological net. Two samplings were conducted during contrasting climatic seasons. A total of 155 odonates were collected, distributed across 5 families

KeyWords: Anisoptera, climatic seasons, light intensity, rainfall, temperature, Zygoptera.

Resumen:

Colombia es considerado uno de los países con mayor diversidad de odonatos (aproximadamente 6500 especies). La recolección de organismos se realizó con red entomológica tipo Jama. Se realizaron dos muestreos en temporadas climáticas contrastantes. Se recolectaron 155 odonatos, distribuidos en cinco familias.

Palabras claves: Anisoptera, intensidad lumínica, pluviosidad, temperatura, temporadas climáticas, Zygoptera.

Introducción:

Colombia es considerado uno de los países con mayor diversidad de odonatos, con aproximadamente 6500 especies. Los odonatos son insectos de gran importancia ecológica debido a su alta sensibilidad a cambios en el ambiente, por lo que son considerados bioindicadores de la calidad de los ecosistemas; así mismo, gracias a su carácter depredador, contribuyen a mantener el equilibrio en los hábitats y el control de plagas. Objetivo: determinar la composición de odonatos adultos (Insecta: Odonata) en el Jardín Botánico San Jorge (Ibagué, Tolima) y las posibles asociaciones entre esta biota y algunas variables ambientales.

Materiales y métodos:

Mejorar redacción y organizar bien las ideas: La recolección de organismos adultos se realizó con red entomológica. Se realizaron dos muestreos: septiembre, 2024 (sequía) y mayo, 2025

(lluvias). En cada temporada, el esfuerzo de muestreo fue de 5 h diarias por estación (8:00 a.m. a 1:00 p.m.). Para la determinación de los odonatos se utilizaron claves y descripciones de Roldán-Pérez [1], Ellenreider y Garrison [2], Pessaq et al. [3]. Se registró la temperatura con un termómetro y la intensidad lumínica con un luxómetro, realizando mediciones cada hora en cada estación. Se realizó un ACC para comparar las variables ambientales con la abundancia de familias de odonatos. Se realizó la diversidad beta de Bray curtis, y la diversidad alfa (Dominancia, Simpson y Margalef) en el programa past.

Resultados y discusión:

Se colectaron 159 odonatos, distribuidos en cinco familias. La más abundante fue Coenagrionidae, con 101 individuos (65%), reconocida por ser la familia más diversa y ampliamente distribuida entre los odonatos, común en diversos ambientes de agua dulce, especialmente en sistemas lóticos, estanques someros con vegetación y arroyos sombreados. La mayor abundancia se registró en la estación M1 (sequía), con 112 individuos, mientras que en M2 (lluvia) se colectaron 47. Aunque el ACC no mostró variables estadísticamente significativas, se observó mayor abundancia de individuos en ambos muestreos a temperaturas de 23 °C y 24 °C. También se evidenció que la abundancia aumentó con la intensidad lumínica, siendo el rango óptimo entre 8000 y 10000 lux. Los odonatos, en sus fases larval y adulta, desempeñan un papel clave en las redes tróficas y, por sus exigencias ecológicas, son considerados excelentes bioindicadores de calidad ambiental, respondiendo de manera directa e indirecta a las perturbaciones naturales. Entre los factores abióticos que influyen en sus poblaciones, las precipitaciones tienen un efecto destacado, como lo demuestra la mayor abundancia registrada durante la temporada seca.

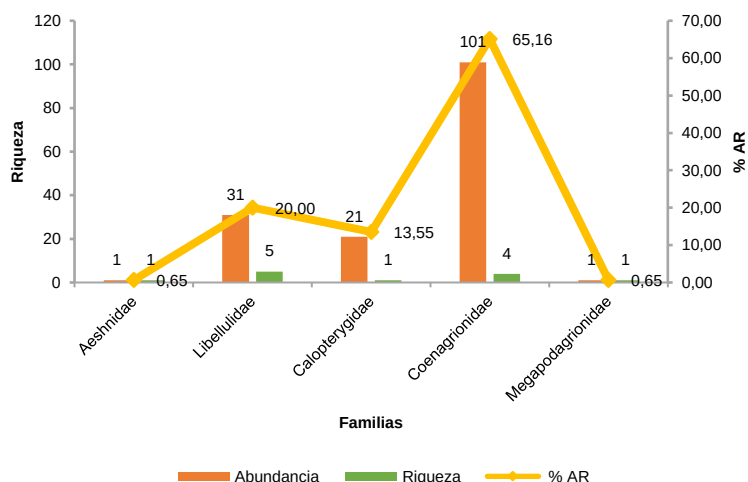


Figura 1. Abundancias y riqueza de familias de odonatos en el Jardín Botánico San Jorge en temporadas climáticas contrastantes.

Conclusión:

El Jardín Botánico San Jorge se destaca como un reservorio importante de odonatos, con sistemas acuáticos relevantes para su establecimiento y desarrollo. Es un espacio físico relevante en la ciudad de Ibagué que debe ser preservado.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Tolima por la financiación de este trabajo.

Referencias:

- [1] Roldán Pérez, G. (1996). Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia.

- [2] Realpe Rebolledo, E. A. (2009). Diversidad del género *Ischnura* (Odonata: Coenagrionidae) y su relación con la altitud y orogenia de la Cordillera Oriental-Andes colombianos.

- [3] Ramírez, A. (2010). Capítulo 5: Odonata. *Revista de Biología Tropical*, 58, 97-136.

Distribución del género *Eudocima* (Erebidae) polillas de frutos en el departamento de Córdoba, Colombia

Distribution of the genus *Eudocima* (Erebidae) fruit moths in the department of Córdoba, Colombia

Luis Antonio Brunal Lorduy¹, Karol Darío Pérez García², Julio J. Chacón-Pacheco³

1 Universidad de Córdoba Sede Montería Facultad de ciencias básicas, grupo de investigación Biodiversidad, Montería, Córdoba, Colombia.,

2 Universidad de Córdoba Sede Montería Facultad de ciencias agrícolas, departamento de ingeniería agronómica.

3 grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. Montería, Córdoba-Colombia. jchacon_bio@hotmail.com

*e-mail: luisantoniobrunallorduy@gmail.com.

Abstract:

The study documented the diversity and distribution of three *Eudocima* species (*E. apta*, *E. collusaria*, *E. memorans*) in Córdoba. *E. memorans* was the most abundant, associated with citrus crop areas, while *E. collusaria* was restricted to agricultural areas. The findings highlight the need to monitor their impact on fruit trees.

KeyWords: Agroecosystems, population dynamics, Fruit trees

Resumen:

El estudio documentó la riqueza y distribución de tres especies *Eudocima* (*E. apta*, *E. collusaria*, *E. memorans*) en Córdoba. *E. memorans* fue la más abundante, asociada a zonas de cultivos cítricos, mientras *E. collusaria* se restringió a áreas agrícolas. Los hallazgos resaltan la necesidad de monitorear su impacto en frutales.

Palabras claves: Agroecosistemas, dinámica poblacional, frutales

Introducción:

El género *Eudocima* (Erebidae: Calpinae) incluye polillas perforadoras de frutos con impacto económico en cultivos como cítricos (Montes et al., 2018). En Colombia, se conocen siete especies, pero su distribución y diversidad en el departamento de Córdoba son poco documentadas (Vargas et al., 2020). Este estudio busca actualizar el conocimiento sobre la presencia y distribución de estas polillas en la región, utilizando metodologías estandarizadas de muestreo. La investigación aportará datos críticos para entender su ecología y potencial como plagas, abordando vacíos de información señalados en trabajos recientes (Vargas et al., 2020; Montes et al., 2018). [1].

Materiales y métodos:

El Presente trabajo empleó carpotrampas cilíndricas para mariposas (Morón & Terrón, 1988) durante el día, con cebo renovado según necesidad, y trampas de luz blanca y negra por la noche, ubicadas en zonas distantes a las Van Someren-Rydon para ampliar la cobertura en el campus de la Universidad de Córdoba. Los muestreos se extendieron a otros puntos del departamento, considerando condiciones climáticas como factor influyente. Para la identificación taxonómica, se utilizaron guías especializadas (Bernal & Martínez, 2023; Zilli & Hogenes, 2002), comparando distribuciones y registrando fotografías dorsales y ventrales de cada individuo haciendo uso de apoyo fotográfico. Esta metodología combinó técnicas de captura activa y pasiva, respaldadas por herramientas visuales y literarias, optimizando la precisión en la identificación y el análisis de la diversidad de lepidópteros en el área de estudio. [2].

Resultados y discusión:

El estudio registró 3 especies de *Eudocima* en Córdoba: *E. apta*, *E. collusoria*, y *E. memorans*, con nuevos reportes en Montería y el campus de la Universidad de Córdoba. Estas especies, algunas previamente documentadas como plagas de cítricos (Montes et al., 2018), mostraron distribución asociada a zonas urbanas y áreas naturales, sugiriendo adaptabilidad a hábitats perturbados.

Conocer su distribución es clave para tener un manejo agrícola, ya que su capacidad perforadora daña frutos comerciales (Vargas et al., 2020). De igual forma, un exacto monitoreo ecológico, al ser indicadores de cambios climáticos y antropogénicos. Y también para su conservación, pues su presencia refleja la salud de ecosistemas tropicales. Los datos actualizados resaltan la necesidad de estudios regionales para mitigar impactos económicos y ecológicos [3].

Conclusión:

En conclusión, se requiere de un seguimiento más detallado para poder tener un panorama completo sobre las especies potenciales que pueden estar o no en el departamento de Córdoba, con el fin de actualizar el rango de distribución de este género y su estado ecológico en el país.

Referencias:

1. Vargas S, Correa-Carmona Y, Montes-Rodríguez J, Calero Mejía H, Zilli A. Synopsis of fruit-piercing moths of the genus *Eudocima* (Lepidoptera, Erebidae) from Colombia. ZooKeys. 27 de julio de 2020;953.

2. Montes Rodríguez JM, Rojas HD, Vaca Bohórquez NC. Primer registro de polillas perforadoras de frutos (Lepidoptera: Erebidæ) de Colombia. Rev Colomb Entomol. 5 de agosto de 2018;44(1):116.
3. Reddy GVP, Cruz ZT, Muniappan R. Atracción de la polilla perforadora de frutos *Eudocima phalonia* (Lepidoptera: Noctuidæ) hacia diferentes cebos de frutas. Crop Protection. 1 de abril de 2007;26(4):664-7.

Herencia materna: limitaciones del marcador COI en la identificación de *Cebus spp.*

Maternal inheritance: limitations of the COI marker in the identification of *Cebus spp.*

Trujillo E. Dana Sofia ; Carrillo A. Mauricio MSc, PhD .

Grupo de Investigación Ecología y Conservación, Universidad Surcolombiana, Neiva (Huila) Colombia.

e-mail: u20211196972@usco.edu.co

Abstract:

Illegal wildlife trafficking threatens biodiversity, particularly primates such as *Cebus spp.* This study applied DNA barcoding using the mitochondrial COI gene to three confiscated individuals in Huila, Colombia. Phylogenetic analyses revealed low resolution, limiting species-level identification. Integrative taxonomy with additional markers expanded sampling is recommended to improve accuracy in reintroduction programs.

KeyWords: Barcode, Genbank, Integrative taxonomy.

Resumen:

El tráfico ilegal de fauna afecta la biodiversidad, especialmente en primates como *Cebus spp.* Este estudio aplicó código de barras genético con el gen COI a tres individuos decomisados en Huila. Los análisis filogenéticos mostraron baja resolución, limitando la identificación. Se recomienda usar marcadores adicionales y mayor muestreo para mejorar la precisión en reintroducciones

Palabras claves: Barcode, Genbank, Taxonomía integrativa

Introducción:

El tráfico ilegal de fauna silvestre constituye una amenaza creciente a la biodiversidad, con graves repercusiones en los primates neotropicales. En Colombia, el género *Cebus* enfrenta problemas de conservación debido a su extracción para fines antrópicos y a su compleja taxonomía, dificultando la reubicación adecuada de individuos confiscados [1]. Los centros de atención, como el de Teruel (Huila), reciben ejemplares de este género, cuya identificación precisa resulta crucial para evitar la mezcla de linajes evolutivos y la pérdida de diversidad genética. Ante ello, la taxonomía integrativa y herramientas moleculares como el *DNA barcoding* ofrecen alternativas para una identificación más confiable.

Materiales y métodos:

El estudio fue descriptivo y se realizó con tres individuos de *Cebus spp.* alojados en el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre de Teruel (Huila), bajo protocolos de la CAM. Se colectaron muestras sanguíneas, conservadas a -20°C y procesadas en el Laboratorio de Biología Molecular y Citogenética de la Universidad Surcolombiana. El ADN se extrajo mediante el método de Tampón Salino [2]. Se amplificó el gen mitocondrial COI mediante PCR, usando primers HCO2198 y LCO1490 (650 pb). Los productos se enviaron a secuenciar a Macrogen (Corea del Sur). Las secuencias se editaron en BioEdit, se compararon en GenBank mediante BLASTn y se alinearon en MEGA X. La filogenia se reconstruyó con máxima verosimilitud (RAxML) y bayesiana (MrBayes), mientras que la red de haplotipos se construyó en PopART.

Resultados y discusión:

Los análisis de BLASTn mostraron identidades $>90\%$ con *Cebus spp.*, pero M2 y M3 presentaron coincidencias $>97\%$ con distintas especies, dificultando la asignación taxonómica. Los árboles filogenéticos (ML y BI) fueron congruentes en nodos terminales con alto soporte, pero las ramas internas mostraron baja resolución (Bootstrap $<50\%$, PP <0.70), indicando una politomía en las relaciones internas. La red de haplotipos también evidenció conexiones múltiples desde un haplotipo basal (Hap_27), sugiriendo una diversificación reciente y rápida, como lo proponen estudios previos en capuchinos. Estos resultados confirman las limitaciones del gen COI para diferenciar especies estrechamente relacionadas de *Cebus*. Investigaciones previas han señalado que COI es eficaz en especies divergentes, pero insuficiente en linajes recientes, donde otros genes mitocondriales como COII o ND5 muestran mayor resolución. Por ello, este estudio resalta la necesidad de adoptar un enfoque multilocus, combinando marcadores mitocondriales y nucleares, y ampliando el muestreo para fortalecer la identificación genética. Tales medidas no solo permiten reubicar con mayor precisión a los individuos confiscados, sino que también contribuyen a la conservación efectiva de las poblaciones silvestres, evitando la mezcla de linajes y asegurando la integridad genética en programas de rehabilitación y liberación. [3]

Tabla 1. Identificación taxonómica en BLASTn.

Individuo	Organismo más parecido	% de identidad	Cobertura (GenBank)	E-Value	Accesión (GenBank)
M1	<i>Cebus unicolor</i>	90.52%	78%	0.0	MK313201.1
M2	<i>Cebus unicolor</i>	99.54%	97%	0.0	OM328964.1
	<i>Cebus albifrons</i>	99.23%	97%	0.0	OM328895.1
	<i>Cebus olivaceus</i>	97.71%	98%	0.0	NC_064165.1
M3	<i>Cebus unicolor</i>	97.71%	98%	0.0	OM328964.1
	<i>Cebus albifrons</i>	97.71%	98%	0.0	NC_002763.1

Nota. % de identidad: Proporción de nucleótidos idénticos en el alineamiento. Cobertura: Porcentaje de la longitud de la secuencia alineada. E-value: Probabilidad estadística de que la similitud observada ocurra por azar. Accession: Identificador único de la secuencia en GenBank.

* Identificación taxonómica de M1, M2 y M3: Individuos presentes en el centro de atención y valoración silvestre de la CAM Teruel-Huila, Colombia.

Conclusión:

El marcador mitocondrial COI no resultó resolutivo para identificar especies de *Cebus* decomisados. Su baja capacidad para diferenciar linajes recientes limita su aplicación forense y de conservación. Se recomienda emplear otros marcadores moleculares y aumentar el número de muestras para lograr reubicaciones seguras y estrategias de conservación más efectivas.

Financiación y agradecimientos:

El estudio contó con la donación de muestras por parte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) y del Semillero de Investigación en Biodiversidad y Conservación (BioCon) de la Universidad Surcolombiana.

Referencias:

Garber PA, Estrada A, Shanee S, Svensson MS, Arregoitia LV, Nijman V. (2024). Global wildlife trade and trafficking contribute to the world's nonhuman primate conservation crisis. *Front Conserv Sci*. 5:1400613.

Sambrook J, Russell DW. (2001). *Molecular cloning: a laboratory manual*. 3rd ed. Cold Spring Harbor, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press.

Martins-Junior AMG, Carneiro J, Sampaio I, Ferrari SF, Schneider H. (2018). Phylogenetic relationships among Capuchin (Cebidae, Platyrrhini) lineages: An old event of sympatry explains the current distribution of *Cebus* and *Sapajus*. *Genet Mol Biol*. 41(3):699-71

Caracterización de Modos Reproductivos de la Comunidad de Anuros de la Universidad de Córdoba, Colombia

Characterization of Reproductive Modes of the Anuran Community of the University of Córdoba, Colombia

Alan Stick Vargas Ayala ¹, Danna Marcela Muñoz Salgado ², Mateo Villalba Espitia ³,
Angela Maria Ortega León*

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación
Biodiversidad Unicórdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería. Córdoba, Colombia.

*e-mail: avargasayala91@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract:

This study aims to characterize the different reproductive modes present on the University of Córdoba campus. These are the diverse methods they use to minimize competition within a disturbed infrastructure. By identifying reproductive areas, the anuran community was identified, characterizing egg-laying patterns along with microhabitat data.

KeyWords: Reproductive modes, Anurans, Oviposition.

Resumen:

El trabajo busca caracterizar los distintos modos reproductivos presentes en el Campus de la Universidad de Córdoba. Los diversos modos que utilizan para minimizar la competencia en una infraestructura intervenida. Mediante la identificación de zonas reproductivas, se identificó la comunidad de anuros, caracterizando las puestas de huevos junto con datos del microhábitat.

Palabras claves: Modos reproductivos, Anuros, Ovipoición.

Introducción:

Los anuros exhiben la mayor diversidad de estrategias reproductivas entre los vertebrados, manifestando una notable plasticidad en la oviposición y el desarrollo embrionario (1,2). Los modos reproductivos no son un simple fenotipo, sino una combinación de 11 rasgos clave que estandarizan la comprensión de su biología (3). Esta diversidad es particularmente relevante porque, en el campus de la Universidad de Córdoba, la infraestructura agrícola genera una constante presión selectiva. Por ello, resulta crucial caracterizar los modos reproductivos de los anuros en este campus, lo cual permitirá entender cómo persisten en ambientes intervenidos y contribuir a la conservación local de estas especies.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el campus central de la Universidad de Córdoba, en la ciudad de Montería, entre abril y junio de 2025 durante el periodo de lluvias, realizando recorridos diurnos (07:00-12:00) y nocturnos (19:00-01:00) para detectar áreas con actividad reproductiva (vocalizaciones). Se registró el comportamiento reproductivo y se tomaron variables de microhábitat respectivamente. Las puestas de huevos se describieron en detalle, incluyendo una estimación del área de la charca de oviposición; midiendo longitud, el ancho promedio y la profundidad. La clasificación de los modos reproductivos se basó en el sistema propuesto por (3), para estandarizar la categorización y el análisis de las especies halladas en el campus universitario.

Resultados y discusión:

A lo largo del muestreo realizado en el campus universitario se exhiben diversidad en sus estrategias reproductivas, lo que podría indicar una partición de los distintos recursos con los que cuentan, el uso de las mismas con distintos modos reproductivos, resaltando especies con puestas particulares como *Rhinella horribilis* realizando un cordón sumergido en el cuerpo de agua y otro extremo completamente distinto como *Leptodactylus* con presencia de cavidades y presencia de machos dentro de la cavidad dando paso a un cuidado parental marcado Fig 1. La variación en las características de la puesta y su ubicación en los microhábitats sugiere adaptaciones que reducen la competencia entre especies. La mayor actividad reproductiva puede verse relacionada con condiciones ambientales más favorables y menor interferencia antropogénica, sin embargo, se reportaron puestas en horas no tan alejadas de la presencia de personal dentro del Campus. No obstante, la infraestructura del campus puede limitar las charcas adecuadas, ejerciendo presión selectiva en los anuros.



Figura 1. Diferentes modos reproductivos de *Leptodactylus*; (A-B) cavidad con puesta de huevo y *Rhinella horribilis* (C) cordón de huevos.

Conclusión:

La presión ambiental derivada por la infraestructura del campus universitario, como la reducción de charcas adecuadas ejerce una influencia en la selección de oviposición. Sin embargo, comprender estas estrategias de modos reproductivos en hábitats modificados es un aporte relevante a su biología reproductiva.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento a Ivan Morales, por suministrar las imágenes de las puestas de las especies *Rhinella horribilis* y *Leptodactylus fuscus*.

Referencias:

- (1). Haddad CFB, Prado CPA. Reproductive Modes in Frogs and Their Unexpected Diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience*. 2005;55(3):207.
- (2). Acosta-Ortiz JM, Bobadilla-Molina JS, Sierra-Rueda AS, Aponte-Gutiérrez AF. Uso de microhábitat por cuatro especies de ranas hylidas (Anura: Hylidae) en la Universidad de los Llanos, Meta-Colombia. *Rev Asoc Colomb Cienc Biológicas*. 20 de diciembre de 2024;137-47.
- (3). Nunes-de-Almeida CHL, Haddad CFB, Toledo LF. 2021. A revised classification of the amphibian reproductive modes. *Salamandra*. 57(3):413–427.

Modeling the Distribution of Fairy Shrimp Species of the Genus *Thamnocephalus* (Anostraca: Thamnocephalidae) across the American Continent

Modelación de la distribución de especies de camarones del género *Thamnocephalus* (Anostraca: Thamnocephalidae) en el continente americano

Daniela Liseth Ospino Quiroz¹, Carlos Molineri², Cristián Guzmán-Soto¹ y Cesar Tamaris-Turizo¹

¹Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada (Universidad del Magdalena), ²Instituto de Biodiversidad neotropical (IBN-CONICET)

*e-mail: danielaospinolq@unimagdalena.edu.co

Abstract:

This study models the distribution of fairy shrimp species of the genus *Thamnocephalus* in America using MaxEnt logarithm. Key variables such as pH and precipitation were identified through the model. The results indicate habitat vulnerability under climate change, establishing a precedent for modeling seasonal-pool crustaceans and informing future conservation strategies.

KeyWords: Species modelling, MaxEnt, Stationary ponds

Resumen:

Este estudio modela la distribución de especies de camarones del género *Thamnocephalus* en América mediante MaxEnt. Se identificaron variables clave como el pH y la precipitación. Los resultados indican vulnerabilidad del hábitat ante el cambio climático, sentando un precedente para modelar crustáceos de charcas estacionales y futuras estrategias de conservación.

Palabras claves: Modelos de especies, MaxEnt, Charcas estacionales

Introducción:

Los crustáceos del género *Thamnocephalus* son organismos con distribución americana, caracterizados por habitar charcas temporales, ecosistemas altamente sensibles a las alteraciones climáticas [1]. Pese a su relevancia ecológica en estos ambientes acuáticos, existen vacíos con respecto a su distribución potencial y su respuesta ante escenarios futuros de cambio climático [2]. Este estudio emplea modelos de distribución de especies (SDM) con el algoritmo MaxEnt para: 1) identificar las variables ambientales clave que determinan la idoneidad de su hábitat, y 2) generar un mapa de distribución potencial del género en el continente americano, proporcionando una base para su conservación y futuros estudios.

Materiales y métodos:

Para la elaboración del modelo, se recopilaron registros de ocurrencia mediante la consulta en la base de datos del GBIF, literatura científica y colecciones biológicas. Los datos obtenidos fueron depurados en R y QGIS, eliminando registros duplicados y con coordenadas imprecisas, resultando en un total de 92 observaciones. Las variables bioclimáticas se obtuvieron de WorldClim y las edáficas de SoilGrids, las cuales fueron procesadas y llevadas a una misma resolución de 10 minutos de arco y recortadas para América. Previo al modelado, se realizó una matriz de correlación para identificar y seleccionar aquellas variables con coeficientes inferiores a $r < 0.7$, con el fin de evitar multicolinealidad. La ejecución del modelo se llevó a cabo utilizando el algoritmo MaxEnt a través de la librería Kuenm en R, que permitió ajustar parámetros de regularización y features, validando el desempeño del modelo mediante el AUC (Área Bajo Curva ROC) y validación cruzada.

Resultados y discusión:

El modelo preliminar de distribución para *Thamnocephalus* en Norteamérica elaborado mediante el algoritmo MaxEnt, demostró una robusta capacidad predictiva (AUC = 0.914), identificando al pH del suelo (40.7% de contribución) y la precipitación estacional (bio15, 28.8%) como variables ambientales clave que determinan la idoneidad de su hábitat. Estos resultados coinciden con estudios previos que destacan la importancia de factores abióticos y el uso del suelo para branchiopodos, así como la conectividad de charcas y la probabilidad de inundación [3]. Dentro de los resultados se espera que, para Sudamérica, donde la especie tiene registros puntuales en el Norte de Colombia, Zulia y Falcón, Venezuela y en la provincia de Salta en Argentina, se obtenga una predicción en la que su distribución potencial estaría restringida a áreas con condiciones edáficas y de estacionalidad de lluvias muy específicas. Ante eventos de cambio climático, es probable que estas zonas experimenten una contracción y fragmentación significativa de su hábitat, particularmente debido a los cambios proyectados en los patrones de precipitación (bio15) y temperatura (bio11), lo que aumentaría la vulnerabilidad de estas poblaciones aisladas en charcas temporales. Urge implementar medidas como la protección de hábitats, la gestión sostenible del suelo y la creación de nuevas charcas.

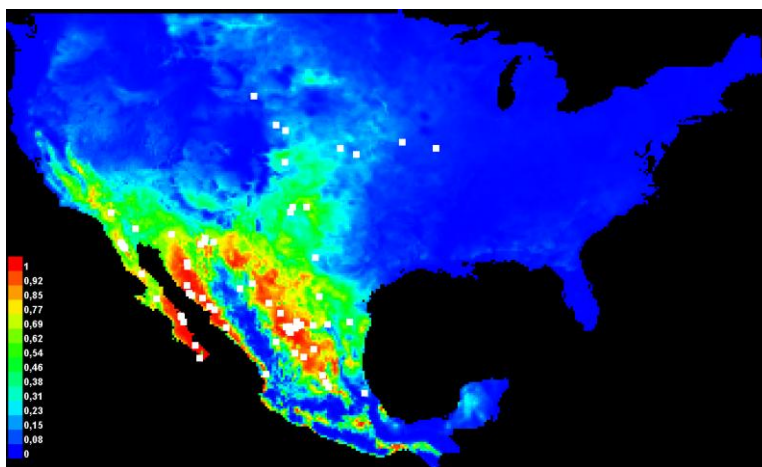


Figura 1. Modelado de distribución de *Thamnocephalus* en Norteamérica. Los puntos blancos corresponden a los puntos de observación de las especies

Conclusión:

Este estudio sienta un precedente crucial para el desarrollo de modelos de distribución de crustáceos que habitan en charcas estacionales, aportando una base metodológica que permite evaluar la idoneidad del hábitat y la vulnerabilidad de estas especies, fundamentales para diseñar estrategias de conservación efectivas bajo escenarios climáticos actuales y futuros.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Instituto de Biodiversidad Neotropical (IBN-CONICET, Argentina) por su apoyo técnico y acceso a infraestructura, a los directores Carlos Molineri, Cristian Guzmán y César Tamaris y a Juan Cruz por su asesoramiento. De igual manera a la Universidad del Magdalena por financiar el desarrollo de este trabajo mediante.

Referencias:

Brtek, J., y Mura, G. (2000). Revised key to families and genera of the Anostraca with notes on their geographical distribution. *Crustaceana*, 73 (9), 1037-1088.

Cohen, R. (2002). Description of a new subgenus and a new species of *Thamnocephalus* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) from the Salinas Grandes Basin, Córdoba Province, Argentina. *Hydrobiologia*, 486, 91-100.

Schernhammer, T., Wessely, J., Eder, E., Straka, U., y Essl, F. (2020). Modelling the distribution of large branchiopods (Crustacea: Notostraca, Anostraca & Spinicaudata) for predicting occurrences in poorly sampled regions. *Global Ecology and Conservation*, 23. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01083>.

Presencia de murciélagos en convivencia con la comunidad, en Sincelejo, Sucre, Colombia

Presence of bats living with the community in Sincelejo, Sucre, Colombia

Álvaro Noble¹, Ana Arrieta¹, Eliana Domínguez¹, Estefanía Perez¹, Isaac Cardona¹, Julián Bedoya¹, Keren Canchila¹, Moisés Sarmiento¹, Natalia Causil¹, Sandis Saumeth¹, Sharick Fuentes¹, Yeimi Guerra¹ & Alcides C. Sampedro²

Estudiante perteneciente al semillero Flora y Fauna, Universidad de Sucre
2Líder del Grupo de investigación en Biodiversidad Tropical, coordinador del semillero Flora y Fauna Universidad de Sucre
*e-mail: alcides.sampedro@unisucra.edu.co

Abstract:

The degree of bat coexistence with the community in Sincelejo is 39%, regardless of social class, area of the city, or purpose of the building. More than 80% of those surveyed stated they had no knowledge of the importance of bats or the harm they could cause.

KeyWords: bats, harm, community

Resumen:

El grado de convivencia de los murciélagos con la comunidad en Sincelejo es 39%, independientemente del estrato social, zona de la ciudad o función del inmueble. Más del 80% de los encuestados manifestó no tener conocimientos acerca de la importancia de los murciélagos ni de los perjuicios que podrían causarles.

Palabras claves: murciélagos, perjuicios, comunidad

Introducción:

Es conocido que los murciélagos son transmisores de enfermedades zoonóticas como la rabia, la leptospirosis, la histoplasmosis, la encefalitis equina, entre otras y esto se ha verificado en la ciudad de Sincelejo (Victoria et al., 2018). Hace varios años Sampedro et al. (2008) comprobaron que en esta región el grado de convivencia de estos organismos con la comunidad era mayor del 40%. Por tanto, resulta importante el monitoreo de la relación directa entre los murciélagos y la comunidad, ya que esto permitiría adoptar medidas que disminuyan el contacto, sin dañar sus poblaciones, que son importantes por los beneficios que aportan.

Materiales y métodos:

El trabajo se desarrolló en zona urbana de Sincelejo, entre abril del 2023 y diciembre del 2024. El tamaño de muestra correspondió a 2.353 casas y otras edificaciones, como negocios de droguerías, peluquerías, tiendas, talleres, almacenes, panaderías, e instituciones educativas, entre otras. Estas fueron visitadas, aplicándose una técnica combinada de observación y oral, a través de una encuesta informal, que permitía conocer con rapidez la presencia o no de murciélagos, así como la calidad de las edificaciones visitadas, las áreas de los inmuebles donde se encontraban, los tipos de refugios que utilizaban y si los moradores de tales sitios tenían o no conocimiento sobre los daños y beneficios causados por esos animales. Fueron visitados aleatoriamente más de 460 inmuebles de 30 barrios en cada una de las zonas Norte, Centro, Sur, Este y Oeste de la ciudad de Sincelejo. Los participantes iban identificados con camisetas con el logo del semillero.

Resultados y discusión:

El grado de convivencia o proporción de inmuebles con presencia de murciélagos fue de 39.5%, muy parecido al observado por Sampedro et al. (2008), lo que resulta alto para una ciudad de menos de 300.00 habitantes. Es similar para las residencias y centros de trabajo ($X^2 = 1.36$ $p > 0.05$, 1gl) y también para las zonas de la ciudad muestreadas ($X^2 = 2.07$ $p > 0.05$, 4gl).

Los inmuebles con mayor presencia de murciélagos en alguna parte de su estructura fueron los que clasificamos como regular y mal estado ($p < 0.05$). No obstante, en edificaciones con apariencia buena también se detectan murciélagos, ya que basta una pequeña rendija hacia el interior para que ellos la utilicen como entrada y salida de sus refugios. Los sitios que ocupan los murciélagos como refugio con mayor frecuencia en los inmuebles con techo de teja, son los cielos rasos, sobre todo los de madera (42%) y eterboard (33%). En muchos inmuebles se observa deterioro de la estructura, producto de las excreciones húmedas de los murciélagos (Fig. 1).

El 83% de los encuestados manifestó no tener información acerca de la importancia de los murciélagos ni de los beneficios o perjuicios que pueden causar.



Figura 1. Deterioro del techo de inmuebles debido a las excreciones de los murciélagos.
Fuente: Robin Victoria.

Conclusión:

El alto grado de convivencia de la comunidad con los murciélagos amerita tomar medidas que disminuyan el riesgo para la salud, pero sin dañar a esos organismos. Sampedro & Martínez (2009) plantearon cinco aspectos para abordar este problema, que aún no han sido aplicados por las autoridades pertinentes en Sincelejo.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo se realizó con recursos propios y del Semillero de Investigación Flora y Fauna

Referencias:

Sampedro, A. y C. Martínez (2009): Recomendaciones para disminuir la convivencia del murciélago casero (*Molossus molossus* Pallas, 1776) con la población humana en la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 1 (1): 65-70.

Sampedro-Marín, A., C. M, Martínez-Bravo, Y. Otero-Fuentes, L. M. Santos-Espinosa, S. Osorio-Ozuna & A. M. Mercado-Ricardo (2008): Presencia del murciélago casero (*Molossus molossus* Pallas, 1776) en la ciudad de Sincelejo, departamento de Sucre, Colombia. *Caldasia*, 30 (2): 495-503.

Victoria-Tuirán R. & Sampedro-Marín A. (2018). Characteristics of bat rest sites in buildings of Sincelejo, Sucre, Colombia. *International Journal of ChemTech Research*, 11(5): 521-527. DOI: <http://dx.doi.org/10.20902/IJCTR.2018.110557>.

Molecular detection of Ehrlichia sp in rodents from agricultural areas of the Department of Córdoba

Detección molecular de Ehrlichia sp en roedores de zonas agrícolas del Departamento de Córdoba

Natalia García Gonzalez^{1*} y Ketty Esther Galeano Anaya^{1 2}

1 Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, 2 Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico

*e-mail: ngarciagonzalez64@correo.unicordoba.edu.co autor de correspondencia

Abstract:

The presence of Ehrlichia sp. was detected in 12 tissues from 50 rodents from agricultural areas in the department of Córdoba using conventional PCR. Sequencing is ongoing, demonstrating the circulation of the bacteria in the region, emphasizing the importance of rodents as reservoirs for zoonotic diseases.

KeyWords: Ehrlichia, rodents, reservoir, agricultural areas, vectors.

Resumen:

Se detectó la presencia de Ehrlichia sp en 12 tejidos de 50 roedores provenientes de zonas agrícolas del departamento de Córdoba por PCR convencional. La secuenciación está en curso, evidenciando la circulación de la bacteria en la región, enfatizando la importancia de los roedores como reservorios de enfermedades zoonóticas.

Palabras claves: Ehrlichia, roedores, reservorio, zonas agrícolas, vectores.

Introducción:

La Ehrlichiosis es una enfermedad zoonótica que afecta a diversas poblaciones, principalmente en regiones tropicales, es causada por la bacteria Ehrlichia sp, la cual persisten en reservorios como los roedores. El aumento de la actividad agrícola es un factor de riesgo para la adquisición de patógenos debido a que facilita la interacción entre humanos y animales (1). Además, los roedores presentan un peligro mayor de transmisión en la agricultura ecológica. Este estudio contribuye en la detección de esta bacteria en roedores de zonas agrícolas en Córdoba lo que destaca la necesidad de vigilancia y control oportuno de la enfermedad.

Materiales y métodos:

Se realizaron muestreos en seis municipios del departamento de Córdoba, Colombia: Lorica, Tierralta, Cereté, Montería, Los córdobas y Moñitos, capturando 50 roedores utilizando trampas Sherman, fueron identificados taxonómicamente y se implementó la disección en campo extrayendo órganos como cerebro, corazón, riñón, hígado, pulmón, bazo, intestino y vejiga. La extracción de ADN fue realizada con el kit Wizard-Genomic DNA purification siguiendo las instrucciones del fabricante. El producto de ADN fue utilizado en la PCR convencional, la enzima utilizada fue de la marca comercial Thermo Scientific, se utilizaron iniciadores complementarios (2) usando control positivo y negativo para la validación de los resultados y siguiendo el protocolo de la marca para el termociclador. El producto de la PCR fue visualizado en gel de agarosa al 1% y se observaron con SYBR-safe en un transiluminador reflejándose los productos de 345 pb del gen ARNr 16S. Las muestras positivas fueron reservadas para secuenciación posterior.

Resultados y discusión:

En este estudio, de las 400 muestras de tejidos de roedores analizadas mediante PCR convencional para la detección de Ehrlichia en roedores de zonas agrícolas del departamento de Córdoba, 12 muestras resultaron positivas, donde se detectó la presencia de la bacteria y corresponden a órganos de 5 roedores diferentes provenientes de Proechymis sp, Zygodontomys sp, Rattus rattus, Olygoryzomys sp y Necromys sp, con variabilidad en la cantidad de órganos infectados por individuo. Los órganos con mayor repetición de detección fueron corazón, riñón, hígado y bazo, evidenciando que la bacteria puede infectar múltiples órganos. Estos resultados confirman la circulación de Ehrlichia en roedores de la región cordobesa, lo que resalta la importancia de que estos mamíferos representan un peligro mayor de transmisión en la agricultura y riesgo zoonótico para animales y humanos. De igual forma, está respaldado por estudios que reconocen la existencia de esta bacteria en reservorios como los roedores (3). Al no contar con elementos secuenciados se limita la identificación de las especies presentes en el estudio, sin embargo, la identificación molecular mediante PCR convencional aporta evidencia para tomar medidas de control y para la vigilancia epidemiológica en estos tipos de ecosistemas, donde la interacción entre humanos y animales es alta.

Conclusión:

Se confirmó la presencia de Ehrlichia en roedores de zonas agrícolas, resaltando su papel como reservorio de la bacteria y que estos hallazgos sugieren la relevancia de la vigilancia epidemiológica y medidas de control contra posibles infecciones en estos ecosistemas.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto contó con el apoyo financiero del Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT) de la Universidad de Córdoba, que facilitó los recursos necesarios y el acceso al laboratorio para la realización de esta investigación y de igual forma agradecer a la Universidad de Córdoba por el apoyo académico y logístico.

Referencias:

1. Msofe NK, Sheng L, Lyimo J. Land use change trends and their driving forces in the Kilombero Valley Floodplain, Southeastern Tanzania. Sustainability (Switzerland). 2019 Jan 18;11(2):506.
2. Ismail N, Bloch KC, McBride JW. Human ehrlichiosis and anaplasmosis. Vol. 30, Clinics in Laboratory Medicine. 2010. p. 261–92.
3. Li J, Zhang C, Lu M, Wang Y, Liu F, Wang W, et al. Infection by a previously uncharacterized Ehrlichia species in rodents from Inner Mongolia, Northern China. Ticks Tick Borne Dis. 2023 Mar 1;14(2):102116.

Detección de Rickettsia sp. en ácaros de aves silvestres en dos zonas antropizadas del departamento de Córdoba, Colombia

Detection of Rickettsia sp. in mites from wild birds in two anthropized areas of the department of Córdoba, Colombia

Santiago Andrés Vásquez Arrieta^{1*}, Caty Milena Martínez Bravo ² y Jorge Luis Miranda Regino ²

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología

²Universidad de Córdoba, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico

*e-mail: svasquezarrieta98@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study reports preliminary detection of Rickettsia sp. in feather mites from wild birds in two anthropized areas of Córdoba, Colombia. Sampling was carried out over two weeks, and qPCR identified six positive pools. Sequencing is ongoing, highlighting potential vector roles of these ectoparasites in avian ecosystems.

KeyWords: Rickettsia, feather mites, wild birds, Córdoba, qPCR

Resumen:

Este estudio reporta una detección preliminar de Rickettsia sp. en ácaros de plumas de aves silvestres en dos zonas antropizadas de Córdoba, Colombia. El muestreo se realizó durante dos semanas y la qPCR detectó seis grupos positivos. La secuenciación está en curso, sugiriendo el posible papel vectorial de estos ectoparásitos.

Palabras clave: Rickettsia, ácaros de plumas, aves silvestres, Córdoba, qPCR

Introducción:

Las bacterias del género Rickettsia son patógenos transmitidos por artrópodos, con impacto en salud humana y animal. Los ácaros de plumas, ectoparásitos comunes en aves, han sido poco estudiados como posibles reservorios/vectores de estas bacterias, especialmente en Colombia. La urbanización y los cambios en el uso del suelo pueden favorecer interacciones entre fauna silvestre, doméstica y humana, incrementando riesgos epidemiológicos (Sánchez A. et al., 2022; Mendoza H. et al., 2020). Este trabajo presenta resultados preliminares de la detección de Rickettsia en ácaros de plumas de aves silvestres recolectadas en zonas urbana y rural del departamento de Córdoba. [1].

Materiales y métodos:

El muestreo se realizó durante dos semanas, entre las 6:00 y 10:00 a.m., en dos zonas antropizadas del departamento de Córdoba: una urbana y una rural. Las aves fueron capturadas mediante redes de niebla, registrando especie y sitio de captura. Los ácaros de plumas recolectados se identificaron taxonómicamente hasta nivel de familia y se distribuyeron en grupos según huésped y localidad. La extracción de ADN se realizó utilizando el kit PureLink™ Genomic DNA Mini Kit (Invitrogen), siguiendo las recomendaciones del fabricante. La detección de *Rickettsia* se efectuó mediante PCR en tiempo real (qPCR), detectando el gen *gltA* (FAM) y control interno de amplificación (Cy5). Cada reacción incluyó controles positivos y negativos para validar los resultados. La amplificación y monitoreo de la fluorescencia se realizaron en un termociclador de tiempo real. Las muestras positivas fueron aquellas con valores de ciclo umbral (Ct) menores a 35. Las positivas serán secuenciadas posteriormente. [2].

Resultados y discusión:

Se han analizado 7 grupos con ácaros pertenecientes a las familias Trouessartiidae, Proctophyllodidae, Pteronyssidae y Falculiferidae recolectados de aves silvestres en las zonas de estudio. Seis pools resultaron positivos para *Rickettsia* mediante qPCR. Este hallazgo confirma la presencia de un posible patógeno en ectoparásitos de aves en Córdoba. Estos resultados concuerdan con reportes previos en otros artrópodos (Bassini-Silva R et al., 2019). Aunque la capacidad vectorial de estos ácaros requiere ser evaluada experimentalmente, su detección en áreas urbana y rural sugiere la posible existencia de un flujo epidemiológico entre ambientes con diferente intervención humana. La falta de secuenciación limita la identificación a nivel de especie de la *Rickettsia*, sin embargo, estos resultados constituyen una base para investigaciones futuras. La continuación de los análisis moleculares, incluyendo secuenciación permitirá precisar la identidad de las especies detectadas y su relevancia en salud pública y veterinaria. Este trabajo aporta datos iniciales sobre el papel potencial de los ácaros de plumas como reservorios o vectores de *Rickettsia* en Colombia y el departamento de Córdoba. [3].

Conclusión:

Los resultados preliminares evidencian la presencia de *Rickettsia* sp. en ácaros de plumas de aves silvestres en Córdoba, Colombia. Aunque la identificación específica está pendiente, se resalta el posible papel vectorial de los ácaros. Es necesario ampliar el muestreo y realizar secuenciación para evaluar su relevancia epidemiológica y el impacto en salud pública y conservación.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT) de la Universidad de Córdoba, que además facilitó la realización del estudio en sus instalaciones, a quienes expresamos nuestro agradecimiento.

Referencias:

- [1] Sánchez, A., Contreras, A., Corrales, J. C., & de la Fe, C. (2022). In the beginning it was zoonosis: One Health to combat this and future pandemics. SESPAS Report 2022. Gaceta sanitaria, 36 Suppl 1, S61–S67. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.01.012>

- [2] Mendoza, H., Rubio, A.V., García-Peña, G.E. et al. Does land-use change increase the abundance of zoonotic reservoirs? Rodents say yes. Eur J Wildl Res 66, 6 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1344-9>

- [3] Bassini-Silva R, de Castro Jacinavicius F, Muñoz-Leal S, Maturano R, Takatsu JC, Tolesano-Pascoli GV, Alquezar RD, Lugarini C, Ferreira A, Moreira-Lima L, Welbourn C, Ochoa R, Hingst-Zaher E, André MR, Labruna MB, Barros-Battesti DM. Bacterial pathogens' screening in Brazilian chigger mites (Trombidiformes: Trombiculidae), with the first report of 'Candidatus Rickettsia colombianensi'-like in avian-associated chiggers. Arch Microbiol. 2023 Jan 4;205(1):51. doi:10.1007/s00203-022-03393-9. PMID: 36598595

Diversity of hemoparasites in *Didelphis marsupialis* in coastal areas of the department of Córdoba, Colombia.

Diversidad de hemoparásitos en *Didelphis marsupialis* en zonas costeras del departamento de Córdoba, Colombia.

Leandra Calderón Ávila^{1*}, Caty Martínez Bravo², Yonairo Herrera Benavides², María Salomé Rivera.

Semillero de Investigación FAUNO¹ - Grupo de Investigación GIPAT²- Universidad de Córdoba- Colombia.

*e-mail: lcalderonavila40@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The diversity of hemoparasites was evaluated in opossums from rural coastal areas of Córdoba. Of 7 individuals preliminarily analyzed, 6 were infected, with *Anaplasma*, *Plasmodium*, and microfilariae recorded. These findings highlight the species' role as a reservoir of zoonotic pathogens and the need for continued monitoring.

KeyWords: Hemoparasites, marsupials, Zoonosis.

Resumen:

Se evaluó la diversidad de hemoparásitos en zarigüeyas de zonas rurales costeras del departamento de Córdoba. De 7 individuos analizados preliminarmente, 6 resultaron infectados, registrándose *Anaplasma*, *Plasmodium* y microfilarias. Estos hallazgos subrayan el papel de la especie como reservorio de patógenos de relevancia zoonótica y la necesidad de su monitoreo.

Palabras claves: Hemoparásitos, marsupiales, Zoonosis.

Introducción:

Los entornos rurales costeros representan espacios donde la interacción entre fauna silvestre, animales domésticos y comunidades humanas favorece la circulación de parásitos transmitidos por vectores, lo que puede propiciar la emergencia de enfermedades infecciosas al alterar la dinámica de transmisión de patógenos [1]. Entre estos, los hemoparásitos destacan por su papel como indicadores de salud ambiental y por los riesgos zoonóticos que representan. *Didelphis marsupialis*, un marsupial con amplia plasticidad ecológica actúa como reservorio de distintos agentes infecciosos. Evaluar la diversidad de hemoparásitos en esta especie en zonas rurales costeras de Córdoba, mediante su identificación y la estimación de su prevalencia, proporciona información clave para la conservación y la gestión de la salud en un enfoque One Health.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en zonas rurales de los municipios de San Bernardo del Viento y Moñitos. Se emplearon trampas tipo Tomahawk cebadas con vísceras de pescado y plátano maduro en descomposición para la captura de *D. marsupialis*. A los individuos se les registraron variables biométricas (sexo, edad estimada, condición corporal) y se les extrajeron aproximadamente 0,5 ml de sangre mediante punción en la vena caudal, utilizada para la elaboración de frotis sanguíneos por duplicado y análisis moleculares. Los extendidos fueron teñidos empleando el método Diff-Quick [2] y observados al microscopio óptico empleando el objetivo 100x y aceite de inmersión, evaluando 100 campos por lámina para detectar formas intra y extra-eritrocíticas de hemoparásitos. La prevalencia se calculó como la proporción de individuos infectados respecto al total muestreado. Actualmente, el trabajo se encuentra en desarrollo, reportando avances en las fases de muestreo y diagnóstico microscópico en zonas rurales costeras.

Resultados y discusión:

Hasta el momento se han procesado 14 extendidos sanguíneos correspondientes a 7 de los 23 individuos de *Didelphis marsupialis* capturados en localidades rurales costeras del departamento de Córdoba. De estos, seis resultaron positivos para al menos un género de hemoparásito, lo que evidencia una prevalencia preliminar del 85,7% en los individuos analizados. Se registraron infecciones por *Anaplasma* (n = 3), *Plasmodium* (n = 2) y formas compatibles con microfilarias (n = 1), lo que sugiere la coexistencia de distintos taxones en esta especie hospedadora.

Estos resultados son consistentes con estudios previos que señalan a los marsupiales del género *Didelphis* como reservorios importantes de una amplia gama de hemoparásitos [3]. La presencia de *Plasmodium* y *Anaplasma* en ambientes rurales costeros refuerza la idea de que estas zonas, caracterizadas por la interacción entre fauna silvestre, animales domésticos y comunidades humanas, favorecen la circulación de patógenos transmitidos por vectores. Si bien estos hallazgos son preliminares, la diversidad detectada en un grupo reducido de muestras apunta a un escenario ecológico complejo que requiere análisis complementarios mediante técnicas moleculares para confirmar las especies parasitarias y estimar con mayor precisión la prevalencia en la población.

Conclusión:

La detección preliminar de *Anaplasma*, *Plasmodium* y microfilarias en *Didelphis marsupialis* de zonas rurales costeras de Córdoba evidencia su papel como reservorio de hemoparásitos. Estos hallazgos resaltan la importancia de continuar el monitoreo en zonas urbanas para comprender dinámicas parasitarias y sus implicaciones en salud pública, conservación y enfoque One Health.

Financiación y agradecimientos:

Expreso mi agradecimiento al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba por brindar el espacio, los recursos y el acompañamiento necesarios para la realización de este trabajo. De igual manera, agradezco especialmente a la profesora Caty Martínez por su orientación y apoyo constante durante el desarrollo de esta investigación.

Referencias:

[1] Keesing F, Belden LK, Daszak P, Dobson A, Harvell CD, Holt RD, Hudson P, Jolles A, Jones KE, Mitchell CE, Myers SS, Bogich T, Ostfeld RS. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature* 468:647–652.

[2] Mallma P. (2019). Colorantes Diff-Quik y Eosina-Nigrosina en la evaluación morfológica de espermatozoides antes y después de la criopreservación del semen del toro Holstein. [Trabajo de grado]. Univ. Nac. Micaela Bastidas de Apurímac. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/798>

[3] Sánchez-Cordero V, Rodríguez-Moreno Á, Flores-Martínez JJ, Gutiérrez-Granados G. (2024). The family Didelphidae as a host of zoonotic pathogens. *Therya Notes* 5:150–156.

Los colibríes del bosque seco del caribe colombiano

Hummingbirds of the dry forest of the colombian caribbean

Lucas Moisés Arroyo Garces, Juan Carlos Linares Arias.

Semillero Fauno, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA, Universidad de Córdoba.

*e-mail: larroyogarces00@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study seeks to discuss our knowledge of hummingbirds from the dry forests of the Colombian Caribbean, where they display great diversity and ecological specialization, with 18 recorded species. Although plant-hummingbird interactions and critical environmental variables have been identified, gaps persist in regional sampling, connectivity, and seasonal dynamics. Comprehensive research is needed to ensure their effective conservation.

KeyWords: Risk, interaction, Environment

Resumen:

Se busca discutir sobre el conocimiento de los colibríes del bosque seco en el caribe colombiano, donde muestran gran diversidad y especialización ecológica, con 18 especies registradas. Aunque se han identificado interacciones planta-colibrí y variables ambientales críticas, persisten vacíos en muestreos regionales, conectividad y dinámica estacional. Se requieren investigaciones integrales para garantizar su conservación efectiva.

Palabras claves: Riesgo, interacción, Ambiente

Introducción:

Los hábitos generales de los colibríes se basan en adaptaciones fisiológicas para la alimentación con néctar y en patrones de regulación energética, los cuales son resultado de condiciones temporales y ambientales limitantes, siendo estos factores fundamentales para comprender el comportamiento de estas aves.

Se busca discutir sobre el conocimiento de los colibríes del bosque seco en el caribe colombiano, siendo estos una parte integral de su diversidad, adaptados evolutivamente a las dinámicas estacionales que caracterizan este ecosistema. Su capacidad para sobrevivir y reproducirse está estrechamente ligada a la marcada alternancia entre períodos secos y lluviosos, los cuales determinan la disponibilidad temporal de recursos florales provenientes de árboles, arbustos y herbáceas. [1]

Materiales y métodos:

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, explorando artículos científicos, libros especializados, bases de datos académicas y recursos institucionales, verificando siempre la autoridad de las publicaciones y su vigencia. Durante esta fase, se creó un esquema preliminar para organizar los contenidos, registrando ideas clave y su vinculación con las secciones del trabajo. Esta estrategia me permitió no solo identificar lo que ya se conoce (avances) y lo que falta por investigar (vacíos).

Resultados y discusión:

El bosque seco tropical en el Caribe colombiano alberga una diversidad notable de colibríes, aunque con vacíos significativos en su conocimiento. Se han confirmado 18 especies mediante plataformas como GBIF, Biomodelos y literatura especializada, entre ellas destacan *Chrysuronia goudoti*, *Phaethornis anthophilus* y *Chrysuronia lilliae*, endémica y amenazada. Algunas, como *Anthracothorax prevostii*, presentan pocos registros para Colombia, siendo reportadas principalmente en la Guajira. Otras, como *Phaethornis striigularis* y *P. augusti*, tienen presencia documentada en bosques secos montanos bajos, aunque su distribución se asocia más a ambientes húmedos.

En estudios locales han documentado interacciones planta–colibrí, como en el Cesar, donde se registraron 218 visitas de *C. goudoti* y *P. anthophilus* a 31 especies de plantas, mayormente de flores tubulares y coloridas, mostrando la estrecha relación entre morfología del pico y oferta floral. Sin embargo, gran parte del BST carece de datos sobre estas interacciones, su variación estacional y los movimientos poblacionales.

La fragmentación extrema del BST, con menos del 8 % de cobertura original y apenas 5 % bajo protección, plantea riesgos para la conectividad genética y ecológica de los colibríes. Se requieren estudios de largo plazo que integren rasgos funcionales, dinámica poblacional y restauración comunitaria para fortalecer la conservación de estas aves clave.[2] [3].

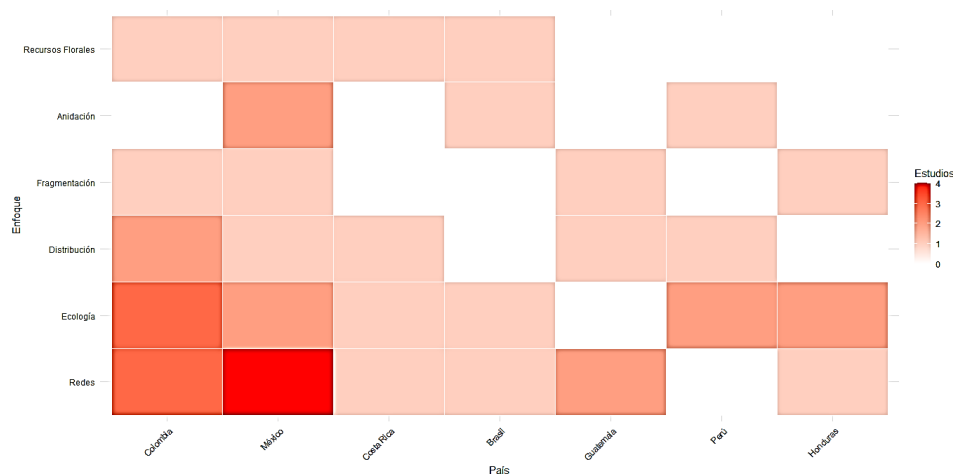


Figura 1. Gráfica de Redes de países y enfoques de investigación de investigación de colibríes de bosque seco tropical

Conclusión:

Lo avanzado incluye la identificación de subregiones de riqueza, variables ambientales clave y vínculos entre ecología funcional y distribución. Aún falta cubrir vacíos de muestreo, conectividad y dinámica estacional. Solo con investigación integral, modelamiento, monitoreo continuo y participación comunitaria se logrará conservar eficazmente los colibríes del bosque seco tropical

Financiación y agradecimientos:

Financiación de equipos Universidad de Córdoba

Agradecimientos al grupo de Investigación Biodiversidad

Referencias:

- [1] Elizondo, L., M. Guerra, M.G. Gei, J.F. Costa & E. Arévalo. 2007. colibries forrajeando según patrones de distribución espacial del recurso alimenticio: flores y nectar. (july 2020).
- [2] León-Camargo, D. & J.O. Rangel-Churio. 2015. Interacción colibrí-flor en tres remanentes de bosque tropical seco (BsT) del municipio de Chimichagua (Cesar, Colombia). *Caldasia* 37(1): 107. <https://doi.org/10.15446/caldasia.v37n1.50812>.
- [3] Pizano, C. & H. García. 2014. El Bosque Seco ropical en Colombia. P. In: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá D. C.

Morphological and molecular diversity of the genus *Aurelia* (Cnidaria: Scyphozoa) in the Colombian Caribbean

Diversidad morfológica y molecular del género *Aurelia* (Cnidaria: Scyphozoa) en el Caribe colombiano

^{1,2}Maira Fuentes, ¹Alexander Quirós, ²Mauricio Begambre

¹Grupo de Investigación Marinos, ²Grupo de investigación Genes, Departamento de Córdoba, Montería Córdoba Colombia

*e-mail: mayraalejandrafu@gmail.com.

Abstract:

Jellyfish of the genus *Aurelia* are widely distributed but taxonomically complex due to morphological plasticity. We integrated morphological traits with mitochondrial DNA (COI) from specimens collected in Cispatá Bay, Colombian Caribbean. DNA extraction was successful, despite difficulties with cnidarians, providing baseline data for future sequencing and ecological monitoring.

KeyWords: *Aurelia*, Scyphozoa, DNA barcoding

Resumen:

Las medusas del género *Aurelia* presentan amplia distribución y alta plasticidad morfológica. En este estudio se combinaron descripciones morfológicas y análisis moleculares en especímenes de la Bahía de Cispatá, Caribe colombiano. Se logró extraer ADN de buena calidad, lo cual constituye un avance clave para futuros análisis de secuenciación y monitoreo ecológico.

Palabras claves: *Aurelia*, escifomedusas, código de barras de ADN

Introducción:

El género *Aurelia* agrupa medusas de amplia distribución en mares templados y tropicales, relevantes ecológicamente como consumidores secundarios y moduladores de comunidades planctónicas. Sin embargo, su identificación presenta dificultades debido a la plasticidad morfológica y la presencia de especies crípticas [1]. En Colombia, los registros sobre escifomedusas son escasos y dispersos, dificultando una clasificación taxonómica precisa [2]. El uso de herramientas moleculares, como la secuenciación del gen mitocondrial COI, ha permitido en otros países delimitar especies y descubrir linajes ocultos [3]. Por ello, este estudio busca integrar enfoques morfológicos y moleculares para caracterizar al género *Aurelia* en el Caribe colombiano [1].

Materiales y métodos:

El muestreo se realizó en San Antero, Córdoba (Caribe colombiano), mediante pesca de arrastre con ayuda de pescadores las medusas fueron depositadas en recipientes plásticos. En campo, se registraron variables morfológicas como diámetro de umbrela, longitud de brazos orales, número y color de gónadas, así como características generales de la campana [4]. Las muestras fueron fotografiadas y trasladadas al laboratorio bajo condiciones controladas. Para análisis moleculares, se extrajeron fragmentos de brazos orales, conservados en etanol absoluto al 96%. La extracción de ADN se realizó siguiendo protocolos estandarizados para cnidarios gelatinosos [5], y su calidad se verificará mediante electroforesis en gel de agarosa. Las muestras se encuentran en proceso de preparación para secuenciación del gen mitocondrial COI, que permitirá contrastar con bases de datos internacionales (BOLD, GenBank) [6]. Esta combinación de metodologías busca establecer una caracterización integral del género *Aurelia* en la región de estudio. [2].

Resultados y discusión:

Los análisis morfológicos mostraron variabilidad en el diámetro de la umbrela y la coloración, pero no en la disposición de las gónadas. Estas características, aunque útiles como primera aproximación, no resultan suficientes para una identificación taxonómica definitiva. Algo similar fue señalado por Holst y Laakmann (2014) en el Mar del Norte, quienes resaltan la plasticidad fenotípica del género *Aurelia* y las limitaciones de la morfología. En Colombia, (Durán-Fuentes et al., 2018). advirtieron sobre la fragmentación del conocimiento de escifomedusas, lo que hace necesario recurrir a enfoques integrativos.

En la fase molecular, se logró extraer ADN de buena calidad a partir de brazos orales, un logro relevante considerando que la obtención de ADN en medusas es complicada. Por ejemplo, en un estudio de *Aurelia aurita* en el Mar del Norte se reportó que la conservación en formalina degrada el ADN y dificulta la amplificación de marcadores como COI, mientras que en *Catostylus tagi* se observó que el alto contenido de agua y mucopolisacáridos interfiere con la pureza del ADN, exigiendo preservación inmediata en etanol. Descubrimientos recientes refuerzan la importancia de este trabajo: Mammone et al. (2025) describieron *Aurelia profunda* en México, Moura et al. (2023) identificaron especies crípticas en Azores y Lawley et al. (2021) reconocieron *Aurelia mianzani* en el Atlántico sur, confirmando que la diversidad del género está subestimada.

Conclusión:

La combinación de análisis morfológicos y moleculares constituye una herramienta esencial para resolver la compleja taxonomía del género *Aurelia*. Aunque los resultados preliminares evidencian la obtención de ADN de calidad, será la secuenciación del gen COI la que permita confirmar la identidad y diversidad de las especies presentes en el Caribe colombiano.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo forma parte del proyecto de grado del Programa de Biología de la Universidad de Córdoba. Se agradece a los docentes y al laboratorio de Genética por su apoyo técnico, así como a las entidades locales de San Antero por facilitar la logística de muestreo.

Referencias:

Mammone, M., Frolova, A., Martino, M., et al. (2025). *Aurelia profunda* (Cnidaria: Scyphozoa): a new species from the Gulf of Mexico. *Marine Biodiversity*, 55(2), 1–14.

Moura, C.J., Magalhães, B.I., & Gonçalves, J.M. (2023). DNA Barcoding of Moon Jellyfish (Cnidaria, Scyphozoa, *Aurelia*): Two cryptic species from the Azores (NE Atlantic, Macaronesia), and evaluation of the non-indigenous species. *Diversity*, 15(3), 323.

Schiariti, A., Morandini, A.C., Jarms, G., von Glehn Paes, R., Franke, S., & Mianzan, H.W. (2016). Where are the polyps? Molecular identification, distribution and population differentiation of *Aurelia aurita* jellyfish polyps in the southern North Sea area. *Marine Biology*, 163, 172.

¿La ontogenia inicial se ve afectada por la variación termica? El caso del erizo irregular *Encope michelini* (Echinodermata: Echinoidea)

Juan Yepes Escobar, Carlos Cancino Velásquez, Carlos Nisperuza Pérez

Grupo de Investigación GRUBIODEQ, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba

*e-mail: jyepes@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study focused on the thermal vulnerability of the irregular sea urchin *Encope michelini*. Its early development was analyzed in a laboratory at 27, 29, and 31 °C. The results show that the fertilization and cleavage stages are highly sensitive to high temperatures, but the larvae exhibit greater tolerance.

KeyWords: Cambio climático, embriogénesis, sensibilidad térmica

Resumen:

Este estudio se centró en la vulnerabilidad térmica del erizo irregular *Encope michelini*. Se analizó su desarrollo inicial en laboratorio a 27, 29 y 31 °C. Los resultados muestran que las etapas de fertilización y clivaje son altamente sensibles a las altas temperaturas, pero las larvas exhiben una mayor tolerancia.

Palabras clave: Climate change, embryogenesis, thermal sensitivity.

Introducción:

El incremento de la temperatura oceánica, producto del cambio climático, impacta gravemente los ecosistemas marinos e interfiere en procesos biológicos como la reproducción y el desarrollo temprano de los invertebrados calcificantes. Esto ha generado un interés creciente por evaluar la termotolerancia en equinodermos, aunque con un mayor enfoque en erizos regulares, lo que ha limitado el conocimiento sobre la vulnerabilidad térmica en otros grupos dentro de la clase Echinoidea [1].

Materiales y métodos:

Se recolectaron 15 individuos de *Encope michelini* en el sector La Ahumadera (Caribe colombiano) y fueron transportados al laboratorio de Biología Molecular de la Universidad de Córdoba. El desove se indujo mediante la inyección intraoral de 0,5 mL de KCl (0,55 M). Para el estudio de termotolerancia, luego de recoger los gametos, la fertilización se inició en tres tratamientos térmicos (27, 29 y 31 °C), cada tratamiento térmico contó con tres réplicas

independientes (n=3), distribuidas aleatoriamente en el sistema experimental para minimizar sesgos asociados a factores ambientales no controlados. Se comparó en los tres tratamientos el éxito de fertilización, porcentaje de escisión normal, blastulación, eclosión, gastrulación y el tamaño y sobrevivencia larval [2].

Resultados y discusión:

El desarrollo embrionario y larval temprano de *E. michelini* tardó un total de 60:00 HPF a 25 °C e incluyó siete estadios: cigoto, segmentación, blástula, gástrula, larva prisma y equinopluteus con dos y cuatro brazos. Se evidenció la vulnerabilidad térmica de la especie durante la fertilización y los clivajes, reportándose menos del 50 % de huevos fertilizados y tasas de segmentación por debajo del 40 % a 29 y 31 °C. Por el contrario, las larvas mostraron una mayor tolerancia térmica, con tasas del 70 % de supervivencia tras 60:00 HPF, sin alteraciones en su morfología [3]

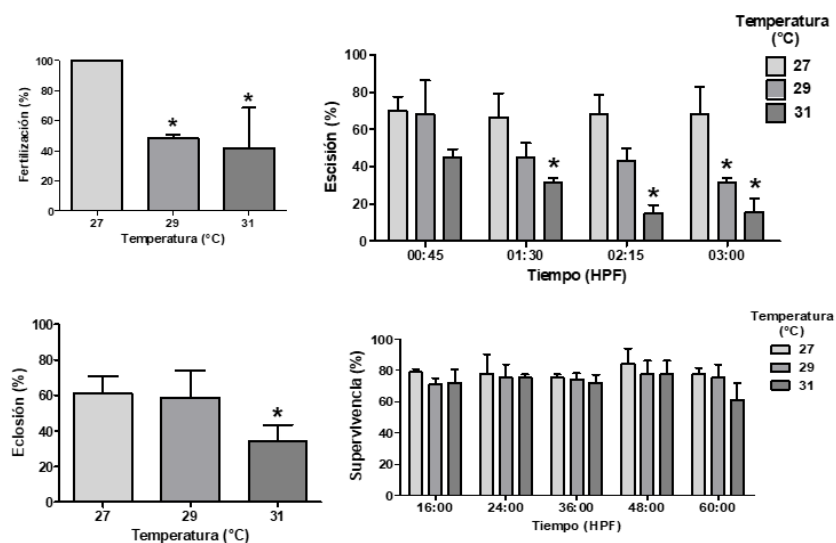


Figura 1. Comparación del porcentaje de fertilización, escisión normal, eclosión y supervivencia larval de *Encope michelini* bajo tres tratamientos térmicos.

Conclusión:

Estos resultados sugieren que el calentamiento oceánico proyectado para 2100 podría afectar a las poblaciones de *E. michelini*, especialmente durante las etapas tempranas de su desarrollo.

Financiación y agradecimientos:

El presente trabajo se realizó con fondos solidarios. Agradecimientos especiales a Ramon Hernández, Jorge Llorente, Jaifreth Sierra y Mayerlis Ramos por su apoyo en campo y laboratorio.

Referencias:

- [1] Horizon. (2020). Transgenerational Ecophysiological Responses to Multiple Stressors in a changing Ocean. Cordis.<https://cordis.europa.eu/article/id/415868-sea-urchins-reveal-how-organisms-respond-to-a-changing-marine-environment/es>
- [2] Fernández, J. P., Epherra, L., Sepúlveda, L., & Rubilar, T. (2019). Desarrollo embrionario y larval del erizo de mar verde *Arbacia dufresnii* (Echinodermata: Echinoidea). *Naturalia Patagónica*, 15, 44–58.
- [3] Rahman, S., Tsuchiya, M., & Uehara, T. (2009). Efectos de la temperatura sobre la tasa de eclosión, el desarrollo embrionario y la supervivencia larvaria temprana del erizo de mar comestible, *Tripneustes gratilla*. *Biología*, 64, 768-775

**Characterization of the ossification pattern during the development of capaz
Pimelodus grosskopfii (Steindachner, 1879).**

**Caracterización del patrón de osificación en el desarrollo larvario del capaz
Pimelodus grosskopfii (Steindachner, 1879).**

Diego José Gasca Garzón, Beatriz Elena Zapata Berruecos, Rubén Darío Valbuena
Villareal.

Universidad Surcolombiana.

*e-mail: Diegogasca2005@gmail.com

Abstract:

The capaz (*Pimelodus grosskopfii*) is an endangered endemic catfish. A clearing and double-staining protocol was standardized to characterize the ossification pattern. Larvae were collected for 30 days, processed, and cleared. Preliminary findings reveal cartilage-to-bone transition and early vertebral ossification.

KeyWords: Clearing, Larval development, Ossification

Resumen:

El capaz (*Pimelodus grosskopfii*) es un bagre endémico en peligro de extinción. Se estandarizó un protocolo de diafanización y tinción diferencial para caracterizar el patrón de osificación. Durante 30 días se recolectaron larvas que fueron procesadas y diafanizadas. Los avances preliminares evidencian la transición cartílago-hueso y la osificación vertebral temprana.

Palabras claves: diafanización, desarrollo larvario, osificación

Introducción:

El capaz es un bagre endémico y en peligro de extinción, encontrado en distintos afluentes del país, reconocido por su color azulado-plateado y manchas negras en la zona dorsal. Es de interés comercial y pesquero en la cuenca media-alta del río Magdalena. Existe poca información sobre su biología básica y, en relación con el desarrollo óseo en fase larval, la información es limitada. Técnicas histológicas como la diafanización y la tinción diferencial permiten realizar un seguimiento adecuado. Estandarizando un protocolo de diafanización se espera describir el desarrollo óseo en fase larval y proporcionar bases para futuros estudios en bagres [1].

Materiales y métodos:

Los individuos obtenidos mediante reproducción inducida, fueron muestreados durante 30 días, fijados en formol y pasados a alcohol al 70%, posteriormente con la enzima pancreatina se hizo una digestión de tejido. La tinción cartilaginosa fue realizada con azul de Alcian y con una solución al 3% de ácido acético glacial se hicieron lavados ácidos, la maceración con hidróxido de potasio y peróxido de hidrogeno en solución, Variando el tiempo y la concentración dependiendo del tamaño del alevino. Con un lavado de bicarbonato de sodio se niveló el pH para dar continuación a tinción ósea con solución de rojo de alizarina, los individuos fueron pasados a una solución de Mall compuesta por hidróxido de potasio, peróxido de hidrogeno, glicerina y agua destilada para el proceso de aclaración y finalmente dispuestos a una batería de preservación con glicerina en diferentes concentraciones para ser preservados y posteriormente analizados [2].

Resultados y discusión:

En esta primera fase de estandarización y replanteamiento del protocolo base se ha intentado encontrar el tiempo y la concentración óptima de reactivos para los diferentes días post-eclosión (dpe). Mediante pruebas de ensayo y error, obtuvimos larvas diafanizadas en algunas de las muestras, lo que permitió visualizar en individuos de 3, 4 y 5 dpe, cartílagos que a los 6 dpe ya están en proceso de osificación, específicamente en el cráneo. Entre estos se destaca el maxilar, que presenta una prolongación que envuelve y sirve como soporte al par de barbicelos maxilares; algunos huesos orbitarios; los arcos branquiales; del esqueleto caudal, los hipurales; y la osificación intramembranosa o directa de los huesos del opérculo, los dentarios, las vértebras y los primordios de los radios caudales. Con la estandarización del protocolo para cada muestra se espera observar el desarrollo óseo de *P. grosskopfii* a través de su fase larvaria, para diferentes huesos relacionados con el cráneo (neurocráneo, dermatocráneo, mandíbulas, arcos branquiales y opérculos), el esqueleto axial y el apendicular. Igualmente, con las larvas fijadas se realizará la descripción de los cambios morfológicos externos que presenta la especie en el tiempo de muestreo, teniendo en cuenta datos como la longitud estándar [3].

Conclusión:

Estandarizar el protocolo de diafanización para alevinos de *P. grosskopfii* permitirá realizar la descripción del patrón de osificación. Esta información fortalecerá el conocimiento biológico de una especie endémica en peligro y sentará bases para un protocolo general enfocado en bagres que facilite estudios en el campo del desarrollo larvario.

Financiación y agradecimientos:

Quiero presentar mis agradecimientos hacia las diferentes entidades que me han brindado apoyo como la universidad Surcolombiana, la Estación Experimental de Recursos

Hidrobiológicos y al laboratorio de ciencias ambientales de la universidad. Al semillero de investigación Bioacuasur, por ayudarme con la financiación, también a la docente Beatriz Zapata y al Rector Rubén Darío Valbuena, por guiarme y ser las directrices del proyecto. Igualmente, a la Dr. Gloria Arratia que me ha brindado su conocimiento y años de experiencia para aconsejarme.

Referencias:

[1] Piovesana, M., Gerbasi, J. R., y Vigliano, F. A. (2014). Diafanización: Una técnica que permite la visualización diferencial de cartílago y hueso para el estudio del desarrollo y malformaciones en peces. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/31142>.

[2] Rejala, R., Ramírez, T., Alvarenga, A., Coronel, A., Alborn, Á., Sirai, P., Serafini, Y., Ortiz, K., y Romero, A. (2020). La diafanización como alternativa metodológica para el estudio anatómico de un pez. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 8, 207. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2019.207>

[3] Taylor, W. R., & Van Dyke, G. C. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. <https://doi.org/10.26028/CYBIUM/1985-92-001>

Revelando la diversidad críptica en el género *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae: Sicariidae): un enfoque integrativo con énfasis molecular

Uncovering cryptic diversity in the genus *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae: Sicariidae): An integrative approach with a molecular emphasis

Sara Lucía Ortiz Navarro^{1,2*}, Mauricio Carrillo Ávila^{1,2}, Osvaldo Villarreal^{3,4}, María Goretty Nieto^{2,5}, Julio César González Gómez⁵.

¹Grupo de investigación Ecología y Conservación,

²Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Surcolombiana,

³Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), km 11 carretera Panamericana, Altos de Pipe, Miranda 1204-A, Venezuela,

⁴Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Aragua, Venezuela,

⁵Centro de Investigaciones Biológicas y Culturales, Corporación Huiltur, Neiva, Huila, Colombia.

*e-mail: u20211196913@usco.edu.co

Abstract:

Integrative taxonomy, with a morphological-molecular approach, will assess cryptic diversity in violin spiders from Colombia's south-central Andes. Specimens from Tolima, Huila, and Cundinamarca will be analyzed based on using morphological traits and molecular markers, enabling the delimitations of species with implications for taxonomy, biodiversity, conservation, and medical relevance.

KeyWords: Integrative taxonomy, Cryptic diversity, Araneae

Resumen:

Con un enfoque morfológico-molecular, la taxonomía integrativa, ayuda a comprender la diversidad críptica en arañas violinistas de la región centro-sur andina colombiana. Ejemplares del Tolima, Huila y Cundinamarca serán analizados mediante caracteres diagnósticos morfológicos y marcadores moleculares, observando delimitaciones con implicaciones en taxonomía, biodiversidad, conservación y de relevancia médica.

Palabras claves: Taxonomía integrativa, Diversidad críptica, Araneae.

Introducción:

La región neotropical se caracteriza por su alta biodiversidad y marcada heterogeneidad geográfica, factores que dificultan el estudio de la diversidad biológica. Las arañas del género

Loxosceles (Sicariidae), conocidas como “arañas violinistas”, poseen importancia ecológica y médica debido a su veneno necrótico. Sin embargo, la identificación de sus especies resulta compleja por la presencia de diversidad críptica, lo que lleva a subestimar la riqueza real y sobrestimar sus distribuciones. La taxonomía integrativa, que combina morfología y molecular, constituye una herramienta fundamental para resolver vacíos taxonómicos y comprender patrones de diversificación en este grupo poco estudiado en Colombia [1].

Materiales y métodos:

El área de estudio fue la región centro-sur andina colombiana, en los departamentos de Tolima, Huila y Cundinamarca. Los especímenes recolectados de estas zonas para análisis morfológicos y moleculares se preservaron en etanol absoluto al 96%. En el componente morfológico, se realizó la extracción del genital (epigino en hembras) y pedipalpos (en machos), estructuras de relevancia taxonómica ampliamente utilizadas para la delimitación de especies dentro del género, con registro fotográfico y uso de claves taxonómicas especializadas. Para el análisis molecular, el ADN se extrajo utilizando la técnica de tampón salino para tejido [2].

Resultados y discusión:

Se obtuvo la extracción exitosa de ADN de tejidos de *Loxosceles*, con concentraciones elevadas que oscilaron entre 188,6 y 1189,0 ng/μl, suficientes para posteriores análisis moleculares. No obstante, las relaciones A260/230 menores a 1,5 indican la presencia de contaminantes derivados de residuos de sales o SDS, mientras que los valores de A260/280 mayores a 1,8 reflejan una pureza aceptable del ADN, adecuada para la técnica de PCR tras una purificación adicional (tabla 1). En el componente morfológico se extrajo del genital de las arañas adultas recolectadas, estos órganos se encuentran preservados para su posterior estudio mediante microscopía y análisis comparativo [3].

Tabla 1. Resultados de la cuantificación del ADN de los individuos colectados

Muestra	Concentración (ng/μl)	260/280	260/230
Espécimen 1	945,4	1,03	0,59
Espécimen 2	243,8	1,90	0,80
Espécimen 3	188,6	1,69	0,77
Espécimen 4	604,5	1,71	0,76
Espécimen 5	864	1,72	0,76
Espécimen 6	1189	1,70	0,70
Espécimen 7	514,5	1,64	0,64

Conclusión:

Los valores obtenidos en las relaciones A260/230 y A260/280 demuestran la efectividad del protocolo de extracción de tampón salino, el cual fue adaptado específicamente para arañas,

asociando estos resultados con la genitalia extraída se logra generar evidencias robustas para llegar a una identificación específica del individuo.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación se financió con recursos propios de los investigadores principales, del laboratorio de biodiversidad molecular y citogenética de la Universidad Surcolombiana y de la Corporación Huilturn.

Referencias:

Cala-Riquelme F, Gutiérrez-Estrada MA, Daza EF. (2015). The genus *Loxosceles* Heineken & Lowe 1832 (Araneae: Sicariidae) in Colombia, with description of new cave-dwelling species. Zootaxa. 4012(2):396-400.

Navarro-Rodríguez CI, Valdez-Mondragón A. (2024). Violins we see, species we don't... Species delimitation of the spider genus *Loxosceles* Heineken & Lowe (Araneae: Sicariidae) from North America using morphological and molecular evidence. Zootaxa. 5428(4):527-48.

Magalhaes ILF. (2025). A new large violin spider from Argentina, with a discussion on the homology and evolution of female genital structures in *Loxosceles* (Araneae: Sicariidae). Invertebr Syst. 39(5).

**New record of the distribution of the little yellow bat, *Rhogeessa minutilla*
(Chiroptera: Vespertilionidae)**

**Nuevo registro de distribución del pequeño murciélago amarillo, *Rhogeessa minutilla*
(Chiroptera: Vespertilionidae)**

Jorge Moreno Avilez¹; Sebastián Narváez-Barrios¹; Jesús Ballesteros-Correa¹; Julio Chacón Pacheco^{1,2}.

1 Semillero EcoCo, Grupo de Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. Carrera 6 No. 77-305, Cod. Postal 230002, Montería, Córdoba, Colombia.

2 Laboratorio de Ecología Funcional, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cod. Postal 110231, Bogotá, Colombia.

*e-mail: jmorenoavilez27@correo.unicordoba.edu.co;

snarvaezbarrios96@correo.unicordoba.edu.co; jballesteros@correo.unicordoba.edu.co;

jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

In Bolívar, Colombia, *Rhogeessa minutilla* is recorded for the first time, expanding its northwestern distribution. Specimens of *Rhogeessa io* are also reported, and comments on their differentiation are highlighted, contributing to the knowledge and distribution of the genus *Rhogeessa* in the region.

KeyWords: area of occupation, tropical dry forest, Colombian Caribbean, extent of occurrence, morphology.

Resumen:

En Bolívar, Colombia, se registra por primera vez *Rhogeessa minutilla*, ampliando su distribución noroeste. También se reportan ejemplares de *Rhogeessa io* y se destacan comentarios sobre su diferenciación, contribuyendo al conocimiento y distribución del género *Rhogeessa* en la región.

Palabras claves: área de ocupación, bosque seco tropical, Caribe colombiano, extensión de ocurrencia, morfología.

Introducción:

La familia Vespertilionidae es la más diversa de murciélagos, distribuida globalmente excepto en la Antártida, y cumple un rol ecológico esencial al consumir insectos plaga [1–3]. En Sudamérica se reportan seis géneros, incluyendo *Rhogeessa*, con 14 especies descritas,

aunque su taxonomía es confusa por la escasez de ejemplares y dificultad de captura [4]. Análisis moleculares han aclarado el complejo taxonómico, reconociéndose para Sudamérica solo cuatro especies: *R. minutilla*, *R. hussoni*, *R. io* y *R. velilla* [5–8]. *Rhogeessa minutilla* habita zonas áridas de Colombia y Venezuela [9,10]. Este estudio reporta un nuevo registro, ampliando su distribución y aportando datos taxonómicos.

Materiales y métodos:

Se revisaron los especímenes del género *Rhogeessa* depositados en la Colección de Mamíferos de la Universidad de Córdoba y la literatura disponible. La evaluación taxonómica se fundamentó en caracteres morfológicos craneales, de pelaje y de distribución del pelo en el patagio, siguiendo la propuesta de Bolívar et al. (2018). Para el cráneo se consideraron medidas como: longitud total (LTC), cóndilo-incisivo (LCI), cóndilo-canino (LCC), basicráneo (LBC), bóveda craneana (ABC), palatal (LP), hileras dentales (LSDS, LSMD), distancia entre molares superiores (LMS), constricción anteorbital (CAN), ancho mastoideo (MB), caja craneana (ANB), zigomático (AZ), constricción postorbital (CPO), entre caninos superiores (AEC), además de la altura y longitud mandibular (ALTMD, LSDI, LMI). Asimismo, se registraron medidas morfométricas externas: longitud total (LT), cola (LC), pata (LP), oreja (LO), antebrazo (AB), tibia, tercer metacarpal, longitud del pelo dorsal, peso y sexo. Estos parámetros permiten una identificación precisa y diferenciación interespecífica dentro del género.

Resultados y discusión:

La revisión de especímenes de la Colección de Mamíferos de la Universidad de Córdoba permitió identificar un ejemplar de *Rhogeessa minutilla* (CZUC-M-536) recolectado en el departamento de Bolívar (10.34, -75.02), constituyendo un nuevo registro para la región. Asimismo, se confirmó la presencia de *R. io*, especie que presenta diferencias morfológicas en tamaño corporal y craneal asociadas a gradientes altitudinales [1]. Estas variaciones, junto con la dificultad de diferenciar especies únicamente con rasgos morfológicos, resaltan la importancia de estudios integrados con análisis morfométricos y de distribución [2].

El Caribe colombiano enfrenta graves amenazas a su biodiversidad debido a la pérdida y transformación de ecosistemas como el bosque seco tropical, que ha perdido más del 90% de su cobertura original [3,4]. Procesos de expansión agrícola, urbana y minera han intensificado esta degradación, afectando también manglares, humedales y bosques húmedos tropicales, hábitats clave para murciélagos insectívoros [5].

La confirmación de *R. minutilla* y *R. io* en Córdoba y Bolívar amplía el conocimiento sobre su distribución y refuerza la relevancia de colecciones biológicas locales. Sin embargo, los resultados evidencian la necesidad de complementar los análisis morfológicos con aproximaciones moleculares y cariotípicos, dada la existencia de especies crípticas y la similitud externa entre congéneres [2].

Conclusión:

El estudio confirma la presencia de *Rhogeessa minutilla* en Bolívar, ampliando su distribución y, junto con *R. io*, aporta al conocimiento del género. Destaca la importancia de colecciones biológicas, la necesidad de estudios moleculares ante posibles especies crípticas y la urgencia de conservar hábitats críticos como el bosque seco tropical.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la universidad de Córdoba.

Referencias:

- [1] Baird, A. B., Hillis, D. M., Patton, J. C., & Bickham, J. W. (2008). Evolutionary history of the genus *Rhogeessa* (Chiroptera: Vespertilionidae) as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Journal of Mammalogy*, 89(3), 744-754.
- [3] Aguiar LMS, Antonini Y, Bobrowiec PED, Oliveira H. 2012.
- [5] Etter A. 2008; Vilardy SP, González JA, Martín-López B, Montes C. 2011.

Determinación de la dieta en la especie *Molossus molossus* (Chiroptera) en el departamento de Córdoba, Colombia.

Determination of the diet of the species *Molossus molossus* (Chiroptera) in the department of Córdoba, Colombia.

Jorge Moreno Avilez¹; Juan Bruno Correa²; Julio Chacón Pacheco³.

1 Semillero EcoCo, Grupo de Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. Carrera 6 No. 77-305, Cod. Postal 230002, Montería, Córdoba, Colombia.

3 Laboratorio de Ecología Funcional, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Cod. Postal 110231, Bogotá, Colombia.

*e-mail: jmorenoavilez27@correo.unicordoba.edu.co;

jbrunocorrea04@correo.unicordoba.edu.co; jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Molossus molossus, insectivorous bat of the Molossidae family, shows nocturnal foraging peaks and dietary plasticity in Córdoba, Colombia. Its diet included six insect orders, varying with vegetation cover and seasonality. Greater diversity occurred in conserved habitats. The species plays a key ecological role as a natural regulator of agricultural pests.

Keywords: seasonality, fecal analysis, insects, coverage, plasticity.

Resumen:

Molossus molossus, murciélago insectívoro de la familia Molossidae, presenta picos nocturnos de forrajeo y plasticidad dietaria en Córdoba, Colombia. Su dieta incluyó seis órdenes de insectos, con variaciones según la cobertura vegetal y la estacionalidad. La mayor diversidad se registró en hábitats conservados. Cumple un rol clave como regulador natural de plagas agrícolas.

Palabras claves: estacionalidad, análisis fecal, insectos, cobertura, plasticidad.

Introducción:

La familia Molossidae agrupa cerca de 134 especies de murciélagos insectívoros de cola libre con distribución pantropical [1]. Forman parte de la superfamilia Vespertilionoidea junto con Vespertilionidae, Miniopteridae, Natalidae y Cistugidae [1]. Se distinguen por forrajear en espacios abiertos mediante llamados de alta frecuencia que facilitan la captura de presas [1]. Sus hábitos sociales varían entre colonias numerosas y comportamientos solitarios, utilizando refugios como grietas, cortezas, follaje y árboles huecos. Estos murciélagos

cumplen un rol clave en el control de insectos plaga, con impacto en ecosistemas y agricultura [3]. En Sudamérica hay seis géneros, cuatro presentes en Colombia.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el departamento de Córdoba, región de clima cálido y seco con temperaturas promedio entre 24 °C y 28 °C, condiciones relevantes para la ecología de *Molossus molossus*. La dieta se determinó mediante análisis fecal, una técnica no invasiva en estudios tróficos.

La captura de los murciélagos se efectuó en horas de la tarde y noche, utilizando redes de niebla de 6 a 12 m, instaladas en áreas de tránsito y forrajeo. Las redes fueron revisadas continuamente para minimizar estrés y riesgo. Cada individuo fue manipulado con guantes de carnaza e introducido de forma individual en bolsas de tela limpias y ventiladas, donde permaneció entre 2 y 3 horas hasta obtener las muestras fecales, tras lo cual fue liberado en el mismo lugar de captura.

Las heces fueron depositadas en tubos Eppendorf de 1,5 ml con alcohol al 70% y debidamente rotulados. Para el trabajo nocturno se utilizó linterna de luz roja. El muestreo se realizó de manera sistemática durante la época de lluvias y la época seca, con varias jornadas de campo en cada estación.

Resultados y discusión:

El análisis de dieta reveló seis órdenes de insectos consumidos, principalmente coleópteros, himenópteros y hemípteros, con menor representación de lepidópteros, dípteros y tricópteros. Se estimó que cada individuo ingiere entre 850 y 1.100 insectos por noche, confirmando su papel como controlador biológico de plagas agrícolas y de vectores de enfermedades. La dieta fue más diversa en hábitats conservados ($H' = 2.1$) y más restringida en áreas intervenidas, donde predominaron hemípteros y dípteros. Asimismo, se registraron variaciones estacionales: himenópteros y lepidópteros en la temporada lluviosa, y coleópteros y hemípteros en la seca, con mayor amplitud del nicho trófico en lluvias. Estos hallazgos son congruentes con estudios previos sobre la actividad de la especie y la influencia de la temperatura en sus ritmos circadianos [9]. En conjunto, *M. molossus* se confirma como un murciélago altamente adaptable y clave en el control de insectos.

Conclusión:

Molossus molossus demuestra una notable plasticidad ecológica, adaptando su dieta y actividad según la estacionalidad y la cobertura vegetal. Su rol como controlador biológico de insectos plaga y vectores de enfermedades resalta su importancia en la dinámica ecosistémica del departamento de Córdoba y en la conservación de agroecosistemas sostenibles.

Referencias:

- [1] Gregorin R, Cirranello A. Phylogeny of Molossidae Gervais (Mammalia: Chiroptera) inferred by morphological data. *Zootaxa*. 2016;4377(1):1-60.
- [3] Chacón-Pacheco J, Sánchez-Londoño JD, Villada-Cadavid T, Ballesteros-Correa J. Actualización de la lista de mamíferos silvestres del departamento de Córdoba, Colombia. *Biota Colomb*. 2022;23(1):e966.
- [9] Oliveira FH. Importância dos morcegos insetívoros no controle biológico de insetos-praga. *Rev Bras Zoociências*. 2012;14(1):79-89.

Potential Distribution Of *Agalychnis Terranova* (Anura: Phyllomedusidae) New Record In The Department Of Córdoba, Colombia

Distribución Potencial De *Agalychnis Terranova* (Anura: Phyllomedusidae) Nuevo Registro En El Departamento De Córdoba, Colombia

Sebastián Andrés Benedetty Huertas 1, Sebastián Andrés Macea Quintana^{1,2}, Jesús Ballesteros Correa¹, Julio Javier Chacón Pacheco.^{1,2}

1Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas. Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Montería-Córdoba, Colombia. 2Unión Temporal Plan REP-URRÁ

e-mail: sbenedettyhuertas85@correo.unicordoba.edu.co,
Smaceaquintana33@correo.unicordoba.edu.co jchacon@correo.unicordoba.edu.co,
jballesteros@correo.unicordoba.edu.co,

Abstract:

We modeled the potential distribution of *Agalychnis terranova* (Phyllomedusidae) using MaxEnt's algorithm, based on curated records and bioclimatic variables. We identified new records, mainly in Córdoba, Colombia. Knowledge of this specie's distribution contributes to understand its ecology and to establish conservation measures for this frog.

Keywords: models, distribution, Phyllomedusidae.

Resumen:

Modelamos la distribución potencial de *Agalychnis terranova* (Phyllomedusidae) mediante el algoritmo MaxEnt, usando registros depurados y variables bioclimáticas. Reportamos un nuevo registro, para Córdoba, Colombia. El conocimiento de la distribución de esta especie aporta al conocimiento de su ecología y se pueden establecer medidas de conservación de esta rana.

Palabras claves: Modelos, distribución, Phyllomedusidae.

Introducción:

Agalychnis terranova es una especie de rana recientemente descrita (Rivera-Correa et al., 2013) perteneciente a la familia Phyllomedusidae con una distribución aún poco documentada, la cual, inicialmente fue reportada en la región del valle del Magdalena medio (Solano et al., 2022), su presencia en distintas áreas no había sido confirmada hasta ahora. Entender nuevos registros de las especies, contribuyen al conocimiento de su distribución geográfica y áreas prioritarias para su conservación, considerando las amenazas por

deforestación en la región (Ballesteros -Correa et al., 2019). En este estudio reportamos un nuevo registro de la especie en Córdoba y modelamos su distribución potencial.

Materiales y métodos:

Para determinar la distribución potencial de *A. terranova*, se recopilaron registros de presencia a través de múltiples fuentes, muestreos en campo, consultando base datos globales, descargando todos los registros disponibles para la especie y realizando un filtrado de los datos. se realizó revisión de la literatura extrayendo localidades de presencia/ausencia reportadas en estudios taxonómicos y biogeográficos recientes, a lo que se le realizó depuración de los registros. Para el modelado se utilizaron variables bioclimáticas. Para la realización del modelo se hizo uso del algoritmo como MaxEnt, utilizando el paquete *kuenm* en R. Primero, se generaron modelos que fueron evaluados mediante la ROC parcial, la tasa de omisión y el criterio de información Akaike corregido (AICc). Posteriormente, se seleccionó el modelo basado en los criterios especificados, el cual fue proyectado para obtener el mapa de idoneidad y se cortó al umbral del décimo percentil para obtener el mapa potencial de distribución.

Resultados y discusión:

Como resultado principal, se documentó el primer registro de la especie para el departamento de Córdoba, en el área de influencia del embalse URRÁ, en la vereda Piedra, municipio de Tierralta, ubicada dentro del área de distribución potencial identificada por el modelo. Este nuevo registro amplía el rango geográfico conocido de la especie y confirma su presencia en ecosistemas boscosos del departamento.

Se evaluaron un total de 70 modelos candidatos para determinar la distribución potencial de *A. terranova*. El modelo seleccionado mostró un ROC parcial de 0, lo que representa un buen ajuste en la predicción de la presencia de la especie. Además, la tasa de omisión fue de 0, lo que refleja la precisión en la asignación de presencia. El criterio de información de Akaike corregido (AICc) para muestras pequeñas fue de 1209.28, lo que respalda la fiabilidad del modelo final seleccionado para la proyección de la distribución potencial de la especie.

Los resultados sugieren que *A. terranova* puede estar asociada a áreas con características climáticas específicas en la región, particularmente en zonas con alta precipitación y temperatura estable, como los bosques densos altos de tierra firme.

Conclusión:

El estudio confirma la presencia de *A. terranova* en Córdoba, Colombia mediante un nuevo registro y se logra verificar esta zona como clave para su conservación. Los resultados destacan la importancia de proteger los bosques húmedos tropicales, donde las condiciones climáticas favorecen la presencia de esta especie recientemente descrita.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento al PLAN REP, a los señores de las veredas Oscar Verter, Zair Rivas, Pedro Murillo, a Saddam Egel y a los estudiantes de pregrado José Guzmán, José alemán, Heisser Andrés Palomino, Samuel Moreno Ortiz por su apoyo en campo.

Referencias:

Rivera-Correa, M., Duarte-Cubides, F., Rueda-Almonacid, J. V., & Daza, J. M. (2013). A new red-eyed treefrog of *Agalychnis* (Anura: Hylidae: Phyllomedusinae) from middle Magdalena River valley of Colombia with comments on its phylogenetic position. *Zootaxa*, 3636(1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3636.1.4>

Solano, L., Baleta-Osorio, Y., Julio-Dávila, J., Vergara-Comas, D., & González-Genes, E. (2022). First record and distribution extension of *Agalychnis terranova* in the Montes de María, Colombia. *BISTUA REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BASICAS*, 20(1), 9-12. <https://doi.org/10.24054/bistua.v20i1.1318>

Ballesteros Correa, J, Vidal Pastrana, C y Ortega León, Á. (2019). *Anfibios de Córdoba*. Fondo Editorial Universidad de Córdoba.

Agalychnis terranova una rana endémica de Colombia sensible a la pérdida de hábitat.

Julian D. Ruiz-Gómez², Sebastián Andrés Macea Quintana^{1,2}, Julio J. Chacón-Pacheco^{1,2*}

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) – URRRA, ²Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia

*e-mail: jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

We analyzed habitat connectivity of *Agalychnis terranova*, an endemic frog from Colombia, combining species distribution modeling, resistance surfaces, and connectivity indices. Results reveal reduced global connectivity, maintained by few central patches and riparian corridors. These findings highlight the urgent need to conserve and restore habitat links in fragmented tropical forests.

KeyWords: Landscape fragmentation; Riparian corridors; Connectivity indices; Endemic amphibians.

Resumen:

Analizamos la conectividad del hábitat de *Agalychnis terranova*, rana endémica de Colombia, integrando modelado de distribución, resistencia del paisaje e índices de conectividad. Los resultados muestran baja conectividad global, mantenida por pocos parches centrales y corredores ribereños. Se resalta la urgencia de conservar y restaurar enlaces de hábitat en bosques tropicales fragmentados.

Palabras claves: Fragmentación del paisaje; Corredores ribereños; Índices de conectividad; Anfibios endémicos.

Introducción:

Agalychnis terranova es una rana endémica de Colombia, asociada a bosques húmedos tropicales y con baja tolerancia a la transformación del paisaje. La pérdida y fragmentación del bosque interrumpe flujos ecológicos y amenaza su viabilidad poblacional. Evaluar la conectividad del hábitat resulta clave para identificar áreas núcleo y corredores prioritarios, fundamentales para mantener el intercambio genético y la persistencia de poblaciones locales. En este trabajo se evaluó la conectividad del paisaje para *A. terranova*, integrando modelado de distribución de especies, capas de resistencia basadas en la Huella Humana e

índices de conectividad, con el fin de priorizar parches y enlaces estratégicos para su conservación.

Materiales y métodos:

El área de estudio corresponde a bosques húmedos tropicales de Colombia. El hábitat potencial de *A. terranova* se delimitó a partir de un modelo de distribución de la especie, intersectado con parches de bosque disponibles. La matriz de resistencia se construyó con la Huella Humana 2018 (Correa-Ayram et al.), considerando la intensidad de transformación del paisaje como costo de desplazamiento.

Con el paquete Makurhini se calcularon el índice de Probabilidad de Conectividad (PC) y sus fracciones (dPC, dPCintra, dPCflux, dPCconnector), evaluando la contribución relativa de parches y enlaces. Adicionalmente, se generó un Índice Compuesto de Conectividad (IComp/CCIf) que sintetiza las fracciones del PC, lo que permitió priorizar áreas estratégicas para la conservación. El análisis se basó en un umbral de dispersión de anfibios de acuerdo con datos disponibles en la literatura, representando la capacidad de movimiento de la especie en paisajes fragmentados.

Resultados y discusión:

Los resultados muestran que la conectividad global del hábitat de *A. terranova* es baja, con valores reducidos del índice PC. La viabilidad depende de unos pocos parches centrales de bosque húmedo tropical, que funcionan como nodos principales en la red. El análisis de fracciones de conectividad indica que la contribución intra-parche (dPCintra) es relevante en áreas núcleo bien conservadas, mientras que los valores de dPCflux y dPCconnector evidencian la importancia de corredores ribereños y relictos intermedios como enlaces funcionales. Los parches aislados en la matriz transformada tienen baja contribución a la conectividad general.

Estos hallazgos reflejan la alta vulnerabilidad de la especie frente a la fragmentación, ya que la pérdida de unos pocos nodos estratégicos ocasionaría un colapso funcional de la red de hábitat. Este patrón es consistente con estudios sobre especies especializadas en ambientes húmedos tropicales, que muestran una sensibilidad elevada a la deforestación y la pérdida de conectividad. La priorización de corredores ribereños y relictos centrales representa una herramienta para orientar acciones de conservación y restauración, enfocadas en mantener flujos ecológicos y asegurar la persistencia de esta especie endémica de Colombia.

Conclusión:

La conectividad del hábitat de *Agalychnis terranova* es baja y depende de pocos parches estratégicos. La conservación de relictos centrales y corredores ribereños es prioritaria para evitar el colapso funcional del paisaje. Estos resultados orientan la planificación de medidas de conservación y restauración en bosques tropicales fragmentados de Colombia.

Referencias:

Correa-Ayram, C. A., Etter, A., Díaz-Timoté, J., & Rodríguez-Buritica, S. (2018). Patterns and drivers of human footprint in Colombia. *Ecological Indicators*, 94, 117–127.

Fahrig, L. (2019). Habitat fragmentation: A long and tangled tale. *Global Ecology and Biogeography*, 28(1), 33–41.

Saura, S., & Rubio, L. (2010). A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity. *Ecography*, 33(3), 523–537.

Taxonomic diversity of terrestrial mammals associated with cacao agroforestry systems in southern Córdoba, Colombia.

Diversidad taxonómica de mamíferos terrestres asociados a sistemas agroforestales de cacao en el sur de Córdoba, Colombia.

Iván Andrés Burgos Sánchez¹, Angela María Ortega León², Juan Carlos Linares Arias³,
Jesús Ballesteros Correa⁴.

Biólogo, Grupo de Investigación Biodiversidad¹, Unicórdoba, Programa de Biología^{2,3,4}.
*e-mail: ivanbs892@gmail.com

Abstract:

Agroforestry systems are considered an alternative to mitigate biodiversity loss; therefore, methodologies for detecting terrestrial mammals were implemented, which allowed reporting 119 individuals represented by 12 species present in cocoa agroforestry systems in four municipalities of the department of Córdoba.

KeyWords: agroforestry, taxonomy, mammals

Resumen:

Los sistemas agroforestales se consideran una alternativa para amortiguar la pérdida de biodiversidad, por lo que se implementaron metodologías para detección de mamíferos terrestres, que permitieron reportar 119 individuos representados en 12 especies presentes SAF de cacao en cuatro municipios del departamento de Córdoba.

Palabras claves: agroforestales, taxonomía, mamíferos

Introducción:

Los mamíferos son de los grupos mejor estudiados dentro de los vertebrados; presentan características internas y externas que han evolucionado a lo largo del tiempo y que les ha permitido realizar diferentes funciones ecológicas en los ecosistemas que habitan [1], pero a su vez en los sistemas agro-productivos algunos son catalogados como plagas debido a las afectaciones que ejercen sobre estos cultivos, lo que se traduce en medidas de control que alteran las funciones que cumplen en dichos ecosistemas transformados. En Colombia, los estudios sobre fauna en sistemas agroforestales, específicamente sobre mamíferos no voladores asociados a estos sistemas son limitados, por lo que determinar la diversidad taxonómica de mamíferos presentes en SAF en el departamento de Córdoba aportará información para entendimiento de su papel dentro del ecosistema y el aporte que pueden realizar a estos sistemas transformados.

Materiales y métodos:

Se realizó un muestreo con estaciones sencillas de cámaras-trampa entre septiembre 2023 y junio 2025 en sistemas agroforestales en diferentes municipios del departamento de Córdoba; Tierralta, Valencia, Montelíbano y Puerto Libertador. Siguiendo lo propuesto por Caudill et al., se instalaron 4 cámaras trampa, ubicadas dos en hábitats forestales y dos en cacaotales dependiendo del tipo de cobertura presente en cada finca, distanciadas a un mínimo de 250m entre sí, se registraron individuos observados mediante recorridos por las zonas [2].

Resultados y discusión:

Se obtuvieron 119 registros de mamíferos distribuidos en 12 especies agrupados en 12 géneros y 10 familias, donde las especies que presentaron mayor abundancia fueron *Didelphis marsupialis*, *Silvilagus floridanus*, *Sciurus granatensis* y *Oedipomidas oedipus* con 38, 19, 17 y 16 registros consecutivamente. Los municipios en los que se registró mayor riqueza de especies fueron Montelíbano con 10 especies y un total de 40 individuos, seguido de Tierralta que presentó 9 especies y 34 individuos (Tabla 1) de las que se identificaron algunos rasgos funcionales que permitieron conocer servicios que pueden ser prestados por estas mismas en los sistemas. La presencia de especies generalistas de hábitat está soportada por la misma capacidad que tienen estas de tolerar los cambios ambientales, mientras que para especies más selectivas requieren condiciones específicas debido a sus dietas y comportamiento [3].

Tabla 1. Abundancia de especies de mamíferos terrestres encontrados en los cuatro municipios de interés.

Especie	Montelíbano	Puerto Libertador	Tierralta	Valencia
<i>Caluromys sp.</i>	1			
<i>Cerdocyon thous</i>			3	3
<i>Choleopus hoffmanni</i>				3
<i>Didelphis marsupialis</i>	7	12	10	9
<i>Eira barbara</i>	1			
<i>Hydrochoerus isthmius</i>	2		1	1
<i>Leopardus pardalis</i>	4			
<i>Marmosa sp.</i>			1	
<i>Oedipomidas oedipus</i>	9		7	
<i>Procyon cancrivorus</i>	2	3	2	2
<i>Sciurus granatensis</i>	5	3	4	5
<i>Silvilagus floridanus</i>	9	4	6	

Conclusión:

Se observaron 12 especies de mamíferos terrestres en los sistemas agroforestales en cacao, donde las especies más abundantes fueron *D. marsupialis*, *S. floridanus* y *S. granatensis*. La información obtenida, evidencia que los sistemas agroforestales en Córdoba pueden funcionar como hábitats complementarios para mamíferos con distintas estrategias ecológicas y favorecer sus procesos.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al PROYECTO “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba” con código BPIN 2021000100511, financiado por el Sistema General de Regalías, por la financiación para la elaboración de este trabajo.

Referencias:

- [1] Martín-Regalado, N., & Briones-Salas, M. (2024). ¿Qué hacen los mamíferos en los ecosistemas? *Therya Ixmana*, -3(2), 47–48. Recuperado a partir de <https://theryaixmana.mastozoologiamexicana.com/index.php/theryaixmana/article/view/462>.
- [2] Caudill, A., DeClerck, F., & Husband, T. (2014). Connecting sustainable agriculture and wildlife conservation: Does shade coffee provide habitat for mammals? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 199, 85–93.
- [3] López-Ramírez, C., Restrepo-Quiroz, T., & Solari, S. (2020). Diversidad y ecología de mamíferos no voladores asociados a un sistema agro-productivo de cacao, Granja Yariguíes, Santander, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 42(112), 1–13.

Dinámica hídrica día–noche usando modelos biológicos de agar de (*Osornophryne bufoniformis*) en el páramo de Las Ovejas–Tauso, Nariño

Day–night hydric dynamics using agar-based biological models of (*Osornophryne bufoniformis*) in Las Ovejas–Tauso páramo, Nariño

David Alejandro Pabón-Vallejo^{1*}, Juan Pablo España-Alvarado^{1*}, Xiomara Stefania EscobarBastidas^{1*}, Soreidy Patricia Muñoz-Urbano^{1*}, Belisario Cepeda-Quilindo².

1 Estudiantes programa de Biología, Facultad de ciencias exactas y naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

2 Docente tiempo completo, Departamento de Biología, Grupo de Biología de Paramos y Ecosistemas Andinos, Facultad de ciencias exactas y naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

*e-mail: alejandropv02@gmail.com

Abstract:

Agar-based models of *Osornophryne bufoniformis*, endemic to the Las Ovejas–Tauso páramo, revealed greater daytime dehydration driven by hygrothermal gradients and the day–night cycle (PCA, GAMLSS). Results highlight the species' hydric vulnerability and the urgent need to preserve humid refuges in high Andean ecosystems.

KeyWords: Climate change, Amphibian conservation, Animal ecophysiology, High Andean ecosystems, Environmental factors, *O. bufoniformis*.

Resumen:

Los modelos de agar de *Osornophryne bufoniformis*, endémica del páramo Las Ovejas–Tauso, evidenciaron mayor deshidratación diurna modulada por gradientes higrotérmicos y el ciclo día–noche (PCA, GAMLSS). Los resultados resaltan su vulnerabilidad hídrica y la urgencia de conservar refugios húmedos en ecosistemas altoandinos.

Palabras claves: Cambio climático, Conservación de anfibios, Ecofisiología animal, Ecosistemas de alta montaña, Factores ambientales, *O. bufoniformis*.

Introducción:

Los anfibios al ser organismos ectotérmicos presentan una estrecha dependencia de condiciones ambientales estables. *O. bufoniformis*, especie endémica de la Cordillera Central de los Andes y categorizada como “Casi Amenazada” por la UICN, constituye un taxón poco estudiado en cuanto a su regulación hídrica en ecosistemas de páramo, los cuales experimentan variaciones aceleradas derivadas del cambio climático. En este contexto, el presente estudio tuvo como propósito evaluar la dinámica hídrica en

modelos en agar de *O. bufoniformis* entre periodos diurnos y nocturnos en dos microhábitats contrastantes de páramo empleando modelos biológicos en agar que simulan la permeabilidad cutánea de los anfibios [1].

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el páramo de Las Ovejas-Tauso (Nariño, Colombia; >3.200 m s.n.m.), ecosistema frío y húmedo con microhábitats contrastantes de frailejonal y pastizal. Se elaboraron 20 modelos biológicos en agar a partir de moldes corporales de *O. bufoniformis*, calibrados en peso respecto a individuos de referencia, los modelos se expusieron durante 24 horas en ambos microhábitats, registrando variaciones de masa cada tres horas como indicador del balance hídrico, simultáneamente, se midieron temperatura y humedad relativa mediante sensores HOBO Pro v2.

El diseño experimental fue factorial con medidas repetidas ($2 \times 2 \times 10$), considerando microhábitat, periodo (día/noche) y tiempo. Los datos fueron analizados mediante modelos lineales y GAMLSS, variables fijas de microhábitat y microclima día-noche y un efecto aleatorio por individuo, este enfoque permitió evaluar de manera robusta la dinámica de deshidratación bajo condiciones ambientales naturales, sin recurrir a organismos vivos y en cumplimiento de principios bioéticos [2].

Resultados y discusión:

Los modelos de agar mostraron una dinámica marcada día/noche: peso nocturno medio 4.50 g vs diurno 3.57 g (reducción ~20.7%; $t = -8.07$; $p < 0.0001$), con picos de masa entre 18:00–03:00 y mínimos entre 12:00–15:00. El microhábitat influyó en crudo (frailejonal 4.27 g vs pastizal 3.89 g; $p \leq 0.01$), pero en modelos mixtos parsimoniosos el microhábitat dejó de ser significativo una vez integrado el gradiente higrotérmico sintetizado (PC1: PC1 explica 83.2%). El peso correlacionó negativamente con la temperatura ($r = -0.49$; $p < 0.001$) y positivamente con la humedad relativa ($r = 0.25$; $p = 0.013$). En el GAMLSS final, el periodo diurno tuvo un efecto negativo fuerte ($\beta = -1.47 \pm 0.16$; $p \leq 0.001$) y PC1 también fue negativo ($\beta = -0.18 \pm 0.04$; $p \leq 0.001$), indicando pérdida de masa con condiciones más cálidas y secas.

Los resultados indican que *O. bufoniformis* depende de refugios húmedos como los frailejones para conservar su balance hídrico y concentrar su actividad en horario nocturno. La pérdida o fragmentación de estos microhábitats y el calentamiento climático agravarán la desecación y aumentarán el riesgo poblacional, por lo que es prioritario conservar dichos refugios y profundizar en estudios sobre comportamiento y capacidad de aclimatación [3].

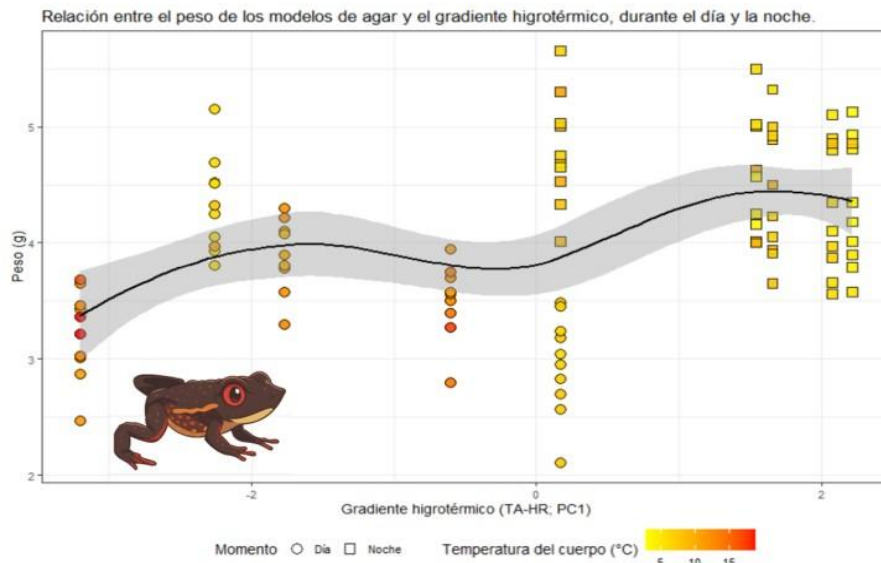


Figura 1. Relación entre el peso de los modelos en agar de *O. bufoniformis* y el gradiente higrotérmico (PC1) del microclima evaluado día-noche. El eje PC1 integra la variación conjunta de la temperatura ambiental y la humedad relativa, representando un gradiente entre condiciones frías y húmedas (valores altos) y cálidas y secas (valores bajos). La línea negra corresponde al ajuste del modelo con su intervalo de confianza (sombreado gris).

Conclusión:

Los modelos de agar indican que el ciclo día y noche y el gradiente higrotérmico condicionan el microhábitat de *O. bufoniformis*, de modo que el calor y la sequedad diurnos intensifican la deshidratación mientras la noche permite la recuperación hídrica. Es prioritario conservar y restaurar frailejones y otros refugios húmedos.

Financiación y agradecimientos:

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este proyecto. En particular, al docente Belisario Cepeda, cuyo acompañamiento, orientación y sugerencias fueron fundamentales para el desarrollo del estudio. Agradecemos también a los docentes Aquiles Zamora, Fedra Ortiz y Sergio Gómez por sus valiosas aportaciones y críticas constructivas que enriquecieron la estructura y el análisis.

Damos las gracias de manera especial al señor Andrés, miembro de la Corporación Autónoma Regional de Nariño, por su apoyo y hospitalidad durante la estadía en el páramo de Las Ovejas, y a la señora Ana Lizeth Escobar por facilitar el transporte que permitió cumplir con los objetivos planteados.

Este proyecto es fruto del esfuerzo colectivo del equipo y de todas estas personas, cuya dedicación y compromiso hicieron posible su culminación. El desarrollo de esta investigación fue financiado por el Programa de Biología de la Universidad de Nariño.

Referencias:

Acosta-Lugo E, Galindo Uribe DM, Bracho Altamiranda F, Pinto Sánchez NR. Infiriendo el efecto de factores abióticos sobre la temperatura corporal y pérdida de agua sobre modelos de agar de la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) en Cajicá- Cundinamarca. Actualidades Biológicas 2022;45. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi/v45n118a06>

Stasinopoulos DM, Rigby RA. Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R. J Stat Softw 2008;23:1–46. <https://doi.org/10.18637/JSS.V023.I07>.

Greenberg DA, Palen WJ. Hydrothermal physiology and climate vulnerability in amphibians. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 2021;288. <https://doi.org/https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2273>.

Biodiversidad subterránea de Colombia: arácnidos cavernícolas, un recurso valioso y vulnerable

Subterranean biodiversity of Colombia: cave-dwelling arachnids, a valuable and vulnerable resource

Osvaldo Villarreal 1,2,3, Daniela Ahumada-C. 4,5,6*, Leonardo Delgado-Santa 7, Miguel Gutiérrez-Estrada 8, Richard A. Torres 9,10, Carlos A. Lasso 11

1 Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), km 11 carretera Panamericana, Altos de Pipe, Miranda 1204-A, Venezuela.

2 Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Aragua, Venezuela.

3 Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

4 Grupo de Investigación Biología Descriptiva y Aplicada, Universidad de Cartagena, Colombia.

5 Grupo de Investigación Hidrobiología, Universidad de Cartagena, Colombia.

6 Grupo de investigación GIBEAM, Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainúm, seccional Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia.

7 Grupo de Investigación ECDYSIS, Programa de Biología, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia. 8 Grupo de Investigación Territorios Semiáridos del Caribe, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia.

9 Posgrado en Entomología, Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, SP, Brasil.

10 Laboratorio de Aracnología, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

11 Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D. C., Colombia.

*e-mail: daniela.ahumada@unisnu.edu.co

Abstract:

The diversity of cave-dwelling arachnids in Colombia was assessed. We recorded 41 nominal and 63 undescribed species, with the highest richness in the Greater Santander region. Expanding inventories and conduct monitoring are crucial due to threats like unregulated tourism, making this fauna a valuable and vulnerable resource.

KeyWords: Arachnida, caves, conservation, biospeleology.

Resumen:

Se evaluó la diversidad de arácnidos cavernícolas en Colombia. Se registraron 41 especies nominales y 63 no descritas, con mayor riqueza en la región Gran Santander. Es crucial ampliar inventarios y monitoreos ante amenazas como el turismo no regulado, que podrían afectar este recurso valioso y vulnerable.

Palabras claves: Arachnida, cuevas, conservación, bioespeleología.

Introducción:

Los ecosistemas subterráneos (cuevas y cavernas), presentan condiciones extremas de oscuridad perpetua, baja disponibilidad de nutrientes y estabilidad climática. Los arácnidos destacan allí por su capacidad para sobrevivir con recursos limitados, usando mecanismos de caza basados en señales táctiles, vibratorias y químicas. Pese al gran potencial de biodiversidad subterránea neotropical, su exploración en Colombia es incipiente, con

estudios fragmentados y numerosas especies sin describir. Esta investigación analiza la diversidad, distribución y relevancia ecológica de los arácnidos cavernícolas, y su potencial como indicadores ambientales.

Materiales y métodos:

Se compiló y examinó la información existente sobre la diversidad de arácnidos cavernícolas en Colombia (excluyendo ácaros), enfatizando en su función ecológica y urgencia de protección. El análisis se realizó a partir de la revisión bibliográfica y el estudio de material recolectado en expediciones científicas coordinadas por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Los registros fueron organizados por orden taxonómico, categoría ecológica (troglóbios, troglófilos, troglóxenos) y región espeleológica. La diversidad y distribución de especies se ilustraron mediante mapas y tablas sintéticas.

Resultados y discusión:

Se registran para Colombia 41 especies nominales de arácnidos cavernícolas: 18 especies de arañas, 12 de amblipígidios (dos troglóbios), siete de opiliones (un troglóbio), dos de pseudoescorpiones (un troglóbio), una de ricinúlido y una de escorpión. Las especies nominales pertenecen a 22 familias: 12 de arañas, tres de opiliones, tres de amblipígidios, dos de pseudoescorpiones y una de ricinúlidos y escorpiones, respectivamente.

Se documentaron 63 especies no descritas: 51 de arañas, cinco de opiliones, tres de esquizómidos y una de amblipígidios, pseudoescorpiones, ricinúlidos y escorpiones, respectivamente. Santander destaca con 43 de estas especies inéditas.

La mayor riqueza específica se concentra en la Región Gran Santander (15 especies), seguida por la Región Caribe Occidental (12). Las regiones Norte y Andina Sur registran seis y cuatro especies, respectivamente; Amazonia-Orinoquia tres y San Andrés Islas una.

Pese a este trabajo compilatorio, el conocimiento de esta fauna es limitado frente a los aproximadamente 260 sistemas subterráneos reportados para el país, lo que evidencia potencial considerable para nuevos registros y descripciones. La información aquí presentada proporciona una base para el desarrollo de estudios taxonómicos y biogeográficos más amplios, necesarios para comprender la diversidad y distribución de los arácnidos cavernícolas en las regiones espeleológicas de Colombia.

Conclusión:

Las cuevas albergan comunidades especializadas y endemismos de alto valor ecológico. El conocimiento de los arácnidos cavernícolas en Colombia es incipiente, con alto número de morfoespecies registradas en Santander, relacionada con mayores esfuerzos de recolecta. Las amenazas a estos ecosistemas exigen estudios y estrategias de conservación para proteger su biodiversidad.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt por permitirnos acceder al material recolectado de arácnidos cavernícolas de Colombia. También agradecemos a los/las colegas que aportaron fotografías, y datos inéditos sobre algunas especies cavernícolas.

Referencias:

Angarita-Sierra, T., Dulcey-Ulloa J. & Lasso, C. A. (2019). Biodiversidad subterránea del departamento de Santander (Andes), Colombia. En: Lasso, C. A., Barriga, J. C. & Fernandez-Auderset, J. (Eds) Biodiversidad subterránea y epigea de los sistemas cársticos de El Peñón (Andes), Santander, Colombia. VII. Serie Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, DC Colombia, 257–286.

Barriga, J.C., Martínez-Torres, D., López-Orozco, C.M., Villarreal O., & Murcia, M. (2019). Artrópodos terrestres de las cuevas y cavernas de El Peñón (Andes), Santander, Colombia. En: Lasso, C. A., Barriga, J. C. & FernándezAuderset, J. (Eds) Biodiversidad subterránea y epigea de los sistemas cársticos de El Peñón (Andes), Santander, Colombia. VII. (pp. 99–154). Serie Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, DC Colombia.

Lacava, M., González-Gómez, J., García-Hernández, L. F. & Valenzuela-Rojas, J. (2015). Los Arácnidos. En Valenzuela-Rojas, J., González-Gómez, J., Lacava, M., García-Hernández, L. F. & Amórtegui, E.F. Arácnidos del Parque Nacional Natural Cueva de los Guácharos. (pp. 37– 73). Editorial Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia.

Microhabitat use patterns and temporal stratification in lizard assemblages of the dry forest.

Patrones de uso del microhábitat y estratificación temporal en ensamblajes de lagartos del bosque seco.

Segura Barba Rafael, Cervantes Paternina Cristian & Ortega León Ángela María

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA,
Semillero Investigación FAUNO, Facultad de Ciencias Básicas

*e-mail: rsegurabarba@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Seasonal variation in the composition and microhabitat use of lizards was evaluated in two dry forest fragments in Córdoba. Thirteen species were recorded, with lower richness in the dry season and greater vertical stratification in the rainy season. Humidity and canopy cover were key factors determining species distribution.

Keywords: Richness, Vertical stratification, Distribution

Resumen:

Se evaluó la variación estacional en la composición y uso del microhábitat de lagartos en dos fragmentos de bosque seco en Córdoba. Se registraron 13 especies, con menor riqueza en época seca y mayor estratificación vertical en lluvias. La humedad y la cobertura del dosel fueron determinantes en la distribución.

Palabras claves: Riqueza, Estratificación vertical, Distribución

Introducción:

El bosque seco tropical es uno de los ecosistemas más amenazados en Colombia debido a la fragmentación y pérdida de hábitat, lo que afecta directamente la composición y dinámica de sus comunidades de reptiles. Los lagartos, al ocupar diversos estratos y microhábitats, representan un grupo clave para entender los efectos de la estacionalidad en ambientes perturbados. Evaluar cómo varía su riqueza y uso del microhábitat entre temporadas permite aportar información esencial sobre su historia natural y estrategias de conservación. Estudios previos resaltan la importancia de estos análisis para comprender la resiliencia de la herpetofauna en paisajes fragmentados (Pizano & García, 2014) [1].

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en dos fragmentos de bosque seco tropical de Córdoba entre mayo y noviembre de 2022, abarcando temporadas de lluvias y sequía. Se implementó el método de

censos visuales diurnos en transectos lineales de 500 m de longitud y 5 m de ancho, recorridos a baja velocidad entre las 08:00 y 17:00 h, registrando los individuos observados. Para cada ejemplar se anotó la especie, altura de percha, sustrato de ocupación y microhábitat circundante (cobertura de dosel, hojarasca, humedad del suelo, presencia de palmas y lianas). La identificación se realizó in situ con claves taxonómicas y guías de campo. Para evaluar diferencias en la composición entre fragmentos y estaciones se aplicaron PERMANOVA y análisis de ordenación nMDS, mientras que la influencia de variables ambientales se examinó mediante análisis de correspondencia canónica (CCA). Todos los análisis se efectuaron en R v.4.2, siguiendo recomendaciones estadísticas de Gotelli & Ellison (2013) [2].

Resultados y discusión:

Se registraron 13 especies de lagartos en seis familias. La composición y riqueza variaron entre estaciones, siendo menor durante la sequía, cuando las especies utilizaron principalmente el suelo y la hojarasca, mientras que en la temporada de lluvias se observó una mayor estratificación vertical en árboles y arbustos. Estas diferencias sugieren que la disponibilidad de recursos microambientales y la cobertura vegetal condicionan las oportunidades de forrajeo, refugio y termorregulación. El análisis de correspondencia canónica reveló que la humedad y la cobertura del dosel fueron los factores más determinantes en la distribución de especies, resaltando la relevancia de la estructura vegetal en la ecología de los lagartos. Resultados similares han sido documentados en otros estudios que señalan cómo la estacionalidad y la heterogeneidad del hábitat influyen en la partición de nichos y en la coexistencia de especies (Vitt & Caldwell, 2014) [3].

La evidencia sugiere que los fragmentos de bosque seco, incluso en distintos estados de conservación, aportan condiciones únicas que sostienen la diversidad de lagartos. Estos hallazgos enfatizan la necesidad de estrategias de conservación que prioricen tanto la protección de remanentes en buen estado como la restauración de áreas degradadas para garantizar la persistencia de estos ensamblajes.

Conclusión:

La variación estacional y el estado de conservación del hábitat influyen directamente en la composición y el uso del microhábitat de los lagartos en el bosque seco tropical. Conservar fragmentos en distintos grados de sucesión es fundamental para mantener la diversidad, promover la coexistencia de especies y fortalecer la resiliencia del ecosistema.

Referencias:

[1] Pizano C, García H. (2014). El bosque seco tropical en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

[2] Gotelli NJ, Ellison AM. (2013). A primer of ecological statistics. 2nd ed. Sinauer Associates.

[3] Vitt LJ, Caldwell JP. (2014). Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles. 4th ed. Academic Press.

Asimetría fluctuante en *Cnemidophorus lemniscatus* entre ambientes urbanos y rurales en el departamento de Córdoba, Colombia.

Fluctuating asymmetry in *Cnemidophorus lemniscatus* in urban and rural environments in the department of Córdoba, Colombia.

Emili Maldonado-Ruiz^{1,2,3}, Danna Marcela Muñoz-Salgado^{1,2,3}, Mateo Villalba-Espitia^{1,2,3}, Rafael David Segura-Barba^{1,2,3}, Angela María Ortega-Leon^{1,2,3}

1 Universidad de Córdoba, 2 Grupo De Investigación Biodiversidad, 3 Semillero De Investigación Fauno.

e-mail: emaldonadoruiz16@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The variation in fluctuating asymmetry (FA) in *Cnemidophorus lemniscatus* between urban and rural environments was evaluated using morphological measurements and geometric morphometric analysis. This was performed in Rstudio software using the “geomorph” package. The results showed a deviation in bilateral asymmetry associated with locomotor structures.

KeyWords: Fluctuating asymmetry, Urbanization, Instability in development

Resumen:

Se evaluó la variación de la asimetría fluctuante (AF) en *Cnemidophorus lemniscatus* entre ambientes urbanos y rurales mediante medidas morfológicas y análisis de morfometría geométrica, esto se realizó en el software Rstudio con el paquete “geomorph”. Se obtuvo como resultado una desviación en la asimetría bilateral asociada a estructuras locomotoras.

Palabras claves: Asimetría fluctuante, Urbanización, Inestabilidad en el desarrollo

Introducción:

Los ambientes urbanos generan una reconfiguración en la estructura del hábitat presentando sustratos artificiales y alteraciones climáticas (Winchell et al., 2019). Esto conlleva grandes presiones selectivas sobre los individuos, limitando la obtención de recursos y aumentando la competencia intraespecífica. Los costos asociados a la supervivencia bajo este escenario implican variaciones en el desarrollo y la morfología tanto interna como externa de los individuos, dado esto, evaluamos la variación de asimetría fluctuante en *Cnemidophorus lemniscatus* entre ambientes urbanos y rurales, estableciendo bases sobre los efectos de la modificación del hábitat en las especies que se encuentran en estos entornos.

Materiales y métodos:

Se utilizaron especímenes preservados de *Cnemidophorus lemniscatus* de la colección zoológica de la universidad de Córdoba, un lagarto mediano que se caracteriza por un cuerpo alargado y patas bien desarrolladas, se encuentra en hábitats abiertos y áreas alteradas. Estos fueron colectados en ambientes urbanos (Universidad de Córdoba, Barrio El Dorado, Barrio Monteverde, Urbanización Samaria) y rurales (Hacienda El Pino, Buenos Aires).

Se seleccionaron 30 individuos por cada población, a los cuales se le tomaron radiografías con el fin de tener imágenes óseas para mayor exactitud en la toma de medidas morfométricas (húmero, radio, fémur, tibia, longitud del torso, ancho y largo de la cabeza). Los datos asociados se tomaron con ayuda del software ImageJ y el procesamiento de información se realizó en el software R con el paquete Geomorph aplicando análisis de AF.

Resultados y discusión:

Se evidenció presencia de asimetría fluctuante significativa en las estructuras asociadas a la locomoción, constituyendo un indicio claro de variaciones a nivel morfológico en *Cnemidophorus lemniscatus*. Los individuos provenientes de ambientes urbanos presentaron mayores desviaciones bilaterales en comparación con los de ambientes rurales, lo que sugiere un incremento en la inestabilidad del desarrollo derivado de las presiones antrópicas que caracterizan a las ciudades. Dichas presiones, presentes desde las etapas tempranas de vida, pueden comprometer el desempeño locomotor y, en consecuencia, afectar rasgos directamente vinculados a la adecuación y supervivencia. Este patrón podría indicar una baja presencia de individuos juveniles en ambientes urbanos, probablemente como resultado de una mayor mortalidad en fases iniciales causada por las condiciones desfavorables de estos entornos.

Conclusión:

Las modificaciones en entornos urbanos afectan en mayor medida la simetría de los individuos que se encuentran bajo las presiones selectivas de este ambiente frente a los individuos de ambientes rurales.

Financiación y agradecimientos:

Referencias:

Lazić, M. M., Kaliontzopoulou, A., Carretero, M. A., & Crnobrnja-Isailović, J. (2013). Urban lizards are more asymmetric: Using fluctuating asymmetry to evaluate environmental disturbance. *PLOS ONE*, 8(12), e84190

Simbula, G., Vignoli, L., Carretero, M. A., & Kaliontzopoulou, A. (2021). Effects of pesticide exposure on wall lizards: A fluctuating asymmetry perspective. *Biological Journal of the Linnean Society*, 134(1), 152–163.

Winchell, K. M., Briggs, D., & Revell, L. J. (2019). The dangers of urban living: Injury patterns and fluctuating asymmetry in urban lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 126(2), 276–288.

Acoustic characterization of *Pseudopaludicola pusilla* vocalizations in Córdoba, Colombia

Caracterización acústica de las vocalizaciones de *Pseudopaludicola pusilla* en Córdoba, Colombia.

Andres David Bolaño Hoyos^{1,2,3}, Mateo Villalba Espitia^{1,2,3}, Darío Arrieta^{2,3}, Angela María Ortega Leon^{1,2,3}

¹Universidad de Córdoba, ²Grupo De Investigación Biodiversidad, ³Semillero De Investigación Fauna

*e-mail: abolanohoyos41@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The vocalizations of *Pseudopaludicola pusilla* in Córdoba, Colombia, were characterized using Raven Pro software. Different types of songs were identified, notably the warning song with a rate of ~3 songs per second and series of up to ~34 songs per vocalization. In addition, modifications in the songs were observed.

KeyWords: Bioacoustics, Warning call, Anurans.

Resumen:

Se caracterizaron las vocalizaciones de *Pseudopaludicola pusilla* en Córdoba, Colombia con ayuda del software raven pro. Se identificaron diferentes tipos de cantos, destacando el de advertencia con una tasa de ~3 cantos por Segundo y con series de hasta ~34 cantos por vocalización. Además, se observaron modificaciones en los cantos.

Palabras claves: Bioacustica, Canto de advertencia, Anuros.

Introducción:

La vocalización es un elemento fundamental en la vida de los anuros, actuando como un sistema de comunicación esencial que permite interacciones clave para la supervivencia y reproducción. (1) *Pseudopaludicola pusilla*, especie de amplia distribución en el Caribe colombiano, carece de caracterizaciones acústicas detalladas en la región, lo que limita la comprensión de su comportamiento. La bioacústica permite caracterizar parámetros espectrales y temporales, fundamentales para diferenciar especies crípticas, evaluar su comunicación y comprender su reproducción. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar las vocalizaciones de *P. pusilla* en un ambiente antropogénico del departamento de Córdoba, describiendo patrones acústicos y variaciones temporales.

Materiales y métodos:

El muestreo se llevó a cabo en la universidad de Córdoba, donde se recolectaron datos acústicos registrando grabaciones en horarios entre las 18:00 y las 04:00 horas durante tres meses desde junio hasta agosto de 2025, con el fin de identificar a los individuos vocalizando, una vez identificado un individuo en actividad vocal, sus cantos fueron grabados utilizando un micrófono unidireccional BOYA XLR BY-BM6060 conectado a una grabadora Tascam DR-05x, en la cual se codificaron las grabaciones. Las grabaciones fueron procesadas con el software Raven Pro-1.6 (Cornell Laboratory of Ornithology) para analizar las características temporales y espectrales de los cantos de advertencia. (2) Específicamente, medidas acústicas de frecuencia mínima, frecuencia máxima, frecuencia dominante, tiempo inicial, tiempo final, duración del canto, ancho de banda e intervalo entre cantos.

Resultados y discusión:

Se identificaron diferentes tipos de cantos en *Pseudopaludicola pusilla*, entre los que destacó el canto de advertencia, el cual se caracterizó en Raven pro presentando una tasa aproximada de 3 cantos por segundo y ~34 cantos por serie. Este tipo de vocalización cumple un papel fundamental en la reproducción y mantenimiento de territorios. Además, se observaron modificaciones en el intervalo temporal de las notas 2 y 3 del canto, es decir, en su intervalo temporal, así como modificaciones en la frecuencia máxima y mínima de la nota, lo cual evidencia la capacidad de los individuos de responder frente a la competencia o un factor externo. La variabilidad detectada podría estar influenciada por factores como la temperatura, la humedad relativa y el ruido antropogénico del entorno periurbano, variables que afectan tanto la tasa de emisión como la duración de los cantos. (3) Estos resultados amplían el conocimiento sobre la bioacústica de *P. pusilla*, constituyendo los primeros registros detallados para el Caribe colombiano. La información obtenida no solo contribuye a la taxonomía y diferenciación de especies crípticas, sino que también aporta a la comprensión de las estrategias de comunicación y comportamiento reproductivo en ambientes sujetos a presión antrópica.

Conclusión:

La caracterización acústica de *Pseudopaludicola pusilla* en Córdoba evidencia una variedad de cantos, con un canto de advertencia distintivo y series extensas de notas. La plasticidad observada resalta la importancia de la bioacústica para comprender la comunicación de anuros en ambientes antropogénicos.

Referencias:

Wells KD. The ecology and behavior of amphibians. Chicago: University of Chicago Press; 2007.

Batallas D, Brito J. Acoustic niche partitioning in five Cuban frogs of the genus *Eleutherodactylus*. *Amphibia-Reptilia*. 2014;40(1):1-11.

Ulloa JS, Aubin T, Llusia D, Courtois ÉA, Fouquet A, Gaucher P, et al. Explosive breeding in tropical anurans: environmental triggers, community composition and acoustic structure. *BMC Ecol* [Internet]. 2019;19(1):28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12898-019-0243-y>

Efectos de los crioprotectores sobre la calidad seminal del semen postdescongelado del toro (*Bos indicus*) de la raza Brahman.

Natalia Paola Bastidas Nájera¹, Kyara Paola Bastidas Nájera², Verena Bayuelo Espitia³,
Pedro Jesús Cabarcas Sarmiento⁴

1 Grupo de Investigación GICMARA, Bióloga semillero MASTOZOOREP. Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. 2 Coautora - Grupo de Investigación GICMARA, Bióloga semillero MASTOZOOREP. Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. 3 Líder Grupo de Investigación GICMARA. Docente Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico.

4 Codirector del proyecto de investigación.

*e-mail: verenabayuelo@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

The objective of this study was to evaluate the efficiency of glycerol and ethyleneglycol on the quality of post-thaw semen from Brahman bulls. The aim was to determine which of these cryoprotectants had the best protective effect on thawed sperm, compared to Triladyl, which was used as the control cryoprotectant.

KeyWords: motility, concentration, cryoprotectant

Resumen:

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia del Glicerol y Etilenglicol en la calidad seminal del semen postdescongelado de toros de la raza Brahman. Con el fin de determinar, cuál de estos crioprotectores presentaba mejor efecto protector en los espermatozoides descongelados, comparados con el Triladyl, utilizado como crioprotector control.

Palabras claves: motilidad, concentración, crioprotector.

Introducción:

La producción bovina en Colombia depende de la eficiencia reproductiva, con las razas cebuinas, especialmente Brahman debido a su adaptabilidad al trópico (González y Pallares, 2013). Hoy en día la industria adopta biotecnologías para producir embriones a gran escala, mejorando genética y productividad (Bonilla et al., 2021). Dentro de estas biotecnologías se destaca la criopreservación espermática, la cual, es una técnica que consiste en renfrír el

semen para conservarlo a largo plazo (Díaz y López, 2018), permitiendo formar bancos de semen y conservar especies amenazadas (Aller et al., 2003).

Materiales y métodos:

Se realizaron 9 salidas, iniciando en el mes de junio en Sabanalarga-Atlántico. Las 8 salidas restantes se llevaron a cabo en octubre y noviembre en tres fincas del Atlántico: Barrio Prieto (Sabanalarga), Guayepo y Pedro Segundo (Repelón). Los materiales de laboratorio, como tubos de ensayo y beakers, fueron esterilizados en autoclave en la Universidad del Atlántico para eliminar microorganismos.

Las colectas se realizaron seleccionando ejemplares sanos sin patologías, considerando 10 sementales: 3 de raza pura y 7 cruces de Brahman por Gyr; las muestras criopreservadas provienen solo de los ejemplares de raza pura. Para la recolección de semen se utilizó el método de electroeyaculación, que requiere inmovilizar al animal y evacuar material fecal manualmente antes de introducir el electroeyaculador a nivel rectal, estimulando así la erección y eyaculación. Las muestras fueron evaluadas bajo un microscopio óptico para determinar motilidad, viabilidad, morfología espermática, pH, volumen y color/aspecto del eyaculado.

Resultados y discusión:

La muestra obtenida presentó un volumen de 7ml, un color/aspecto blanco-lechoso y un pH de 6.

La motilidad pre-criopreservación, se calificó con 5. En la viabilidad, se obtuvieron un porcentaje del 93% para el semen fresco y del 91%, 86% y de 89% para el trilady, glicerol y el etilenglicol respectivamente. Para las anomalías de la cabeza (piriforme con 5, 33%). Y en la cola, rudimentaria, ninguna de las anomalías estudiadas superó el 6% por lo cual, se procedió a criopreservar.

En la viabilidad de las muestras postdescongeladas, el etilenglicol (63%) mostró una mejor eficiencia frente al glicerol (55%) (figura 1).

Para las anomalías de la cabeza (fig.2) la piriforme, continuó siendo la más frecuente, superando el 18% para las muestras criopreservadas con glicerol. Para la cola (fig 3), la anomalía moño fue la más sobresaliente con un valor superior al 18%, para ninguno de los crioprotectores en estudio alcanzó el 20%.



Figura 1: Viabilidad: Muestras criopreservadas con T2 (Bastidas N, 2024)



Figura 2: Anormalidades en la cabeza Muestras criopreservadas con T2 (Bastidas N, 2024)

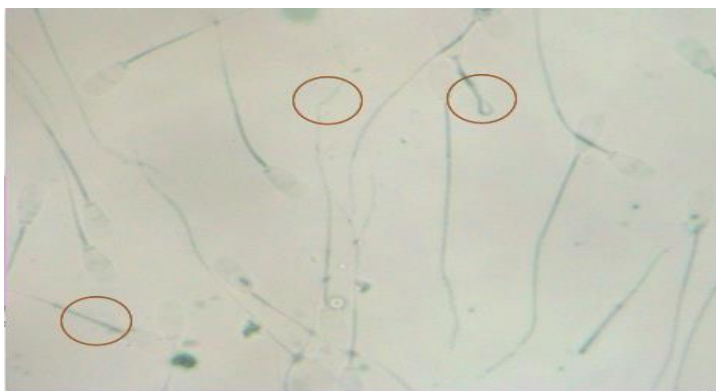


Figura 3: Anormalidades en la:cola: Muestras criopreservadas con T2 (Bastidas N, 2024)

Conclusión:

En la prueba de motilidad el etilenglicol presentó una calificación de 3 superior al 2 reportado para el glicerol.

En la viabilidad espermática, se encontraron valores de 63%, 55% para el etilenglicol y el glicerol respectivamente.

En la prueba de morfología/anormalidades, el etilenglicol presentó valores superiores al glicerol, sin embargo, los datos encontrados para ambos crioprotectores se encuentran dentro del rango permitido para las anormalidades presentes en los espermatozoides postdescongelado.

Financiación y agradecimientos:

El proyecto fue financiado por la Universidad del Atlántico enmarcado en la primera convocatoria interna para el fortalecimiento de la red institucional de semilleros de investigación -2019. Código: CB46-CIS2019.

Se agradece al Grupo de Investigación GICMARA y al Semillero MASTOZOOREP por el apoyo en materiales y equipos para la realización de la investigación.

Referencias:

Bonilla, L., Bonilla, D., y Gómez, R. 2021. Production of bovine embryos from the invitro Colombia laboratory during 2019, Working Papers ECAPMA, 1, p1 – 3 <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/workpaper/article/view/4242/4512>.

González Lascarro, A. K., y Pallares Sierra, J. D. 2013. Eficiencia comparativa entre dos diluyentes para la criopreservación de semen en toros brahmán en el departamento de Antioquia. Tesis Medicina Veterinaria, Universidad de la Salle, Bogotá; p14.

Karla Cancino, Ricardo Alberio, Juan F Aller. 2003. Influence of cryopreservation on the motility, viability and fertility of llama sperm (Lama Glama), ResearchGate, el, https://www.researchgate.net/publication/28104494_Influencia_de_la_criopreservacion_sobre_la_motilidad_viabilidad_y_fertilidad_de_espermatozoides_de_llama_Lama_Glama.

BIOLOGÍA VEGETAL

Ethnobotanical resilience in the face of emerging diseases: use of medicinal plants in an afro-descendant community in Colombia

Resiliencia etnobotánica frente a enfermedades emergentes: uso de plantas medicinales en una comunidad afrodescendiente de Colombia

Liliana Y. Martínez Parra 1, Jeferson Asprilla-Perea2

1,2Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, 1Programa de Enfermería, 2Programa de Biología,

*e-mail: liliana.martinezparra@utch.edu.co

Abstract:

This study documented the use of medicinal plants for the management of COVID-19 in La Grande (Chocó). Twenty-three species were identified, seven with significant use. Traditional knowledge coincided with scientifically supported therapeutic properties, evidencing their value for intercultural health, biocultural conservation and community resilience strategies.

KeyWords: African-American traditional medicine, Medicinal plants, COVID-19

Resumen:

Este estudio documentó el uso de plantas medicinales para el manejo del COVID-19 en La Grande (Chocó). Se identificaron 23 especies, siete con uso significativo. El conocimiento tradicional coincidió con propiedades terapéuticas respaldadas científicamente, evidenciando su valor para la salud intercultural, la conservación biocultural y estrategias de resiliencia comunitaria

Palabras claves: Medicina Tradicional Afrodescendiente, Plantas Medicinales, COVID-19

Introducción:

Las plantas medicinales constituyen un recurso fundamental en los sistemas de salud de los países en desarrollo, donde representan una fuente directa de agentes terapéuticos y son ampliamente utilizadas en la atención primaria. En Colombia, diversas comunidades recurren a la medicina tradicional como estrategia de cuidado y supervivencia frente a limitaciones estructurales en el acceso a servicios formales. Este panorama cobró especial relevancia durante la pandemia por COVID-19 en 2020, que evidenció desigualdades sanitarias en territorios rurales afrodescendientes del Chocó. En este contexto, las plantas medicinales adquirieron un papel central en la prevención y manejo de síntomas asociados al virus [1].

Materiales y métodos:

Se llevó a cabo un trabajo de campo en 80 hogares del corregimiento de La Grande, en el municipio del Carmen del Darién (Chocó, Colombia), Las encuestas estuvieron dirigidas a la persona con mayor experiencia en el uso de plantas medicinales en el hogar. La muestra se determinó con un nivel de confianza del 95% y margen de error de 6,4%. Las especies vegetales mencionadas fueron recolectadas con el acompañamiento de médicos tradicionales y su identificación taxonómica se realizó en el Herbario de la Universidad Tecnológica del Chocó.

Para evaluar la relevancia cultural de las especies y aceptación cultural se determinó empleando la metodología propuesta por Germosén en 1995 (Nivel de uso significativo Trámil-UST), calculado con la ecuación: $UST = (\text{Uso especie (s)} \times 100) / \text{Nis}$. Donde Uso especie (s) es el número de citas para cada especie y Nis, el número de informantes encuestados [2]. La información etnobotánica fue analizada mediante estadística descriptiva. Asimismo, se desarrolló una revisión sistemática de literatura científica para identificar los compuestos bioactivos y el potencial terapéutico de las especies reportadas. El estudio fue socializado, aprobado y acompañado en todo momento por representantes del Consejo Comunitario local.

Resultados y discusión:

Se identificaron 23 especies de plantas medicinales empleadas por la comunidad de La Grande para prevenir o tratar el COVID-19, distribuidas en 21 géneros y 16 familias, destacándose Lamiaceae, Verbenaceae y Rutaceae. Siete especies alcanzaron niveles de uso significativo según el índice TRAMIL: *Gliricidia sepium* (Matarratón), *Lippia alba* (Prontoalivio), *Citrus × aurantifolia* (Limón pajarito), *Zingiber officinale* (Jengibre), *Solanum nudum* (Sauco), *Clinopodium brownei* (Poleo) y *Petiveria alliacea* (Anamú), en concordancia con lo señalado por Córdoba et al. (2022) [3]. De las 23 especies, 14 (61%) cuentan con respaldo en la literatura científica por sus compuestos bioactivos como flavonoides, terpenos, aceites esenciales y alcaloides, los cuales sustentan propiedades antioxidantes (64%), antiinflamatorias (50%) y antivirales (36%), además de efectos cardioprotectores, analgésicos y hepatoprotectores.

El uso tradicional coincide con actividades terapéuticas documentadas, lo que demuestra que el conocimiento ancestral va más allá de la transmisión cultural: responde a prácticas empíricas validadas por la ciencia. La medicina tradicional en este territorio dignifica la vida, siendo las plantas la primera opción ante la ausencia de la medicina occidental. Estos hallazgos refuerzan la importancia del conocimiento etnobotánico para procesos de bioprospección, conservación biocultural y enfoques interculturales en salud, especialmente en territorios históricamente marginados como el Chocó

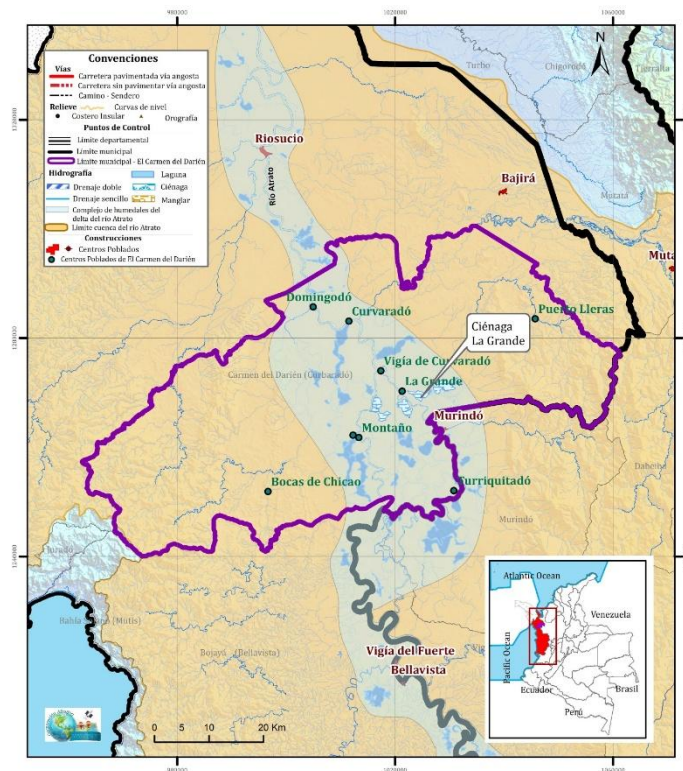


Figura 1. Mapa de ubicación de La Grande.

Conclusión:

El conocimiento etnobotánico de La Grande fue decisivo en la respuesta comunitaria al COVID-19, al proveer alternativas accesibles para aliviar síntomas respiratorios y fortalecer defensas inmunológicas. Estos aportes demuestran su relevancia en emergencias sanitarias y subrayan la necesidad de integrarlo en investigaciones biomédicas y políticas públicas de salud intercultural.

Financiación y agradecimientos: Este proyecto fue autofinanciado por los autores. Agradecemos a la comunidad de La Grande (Carmen del Darién, Chocó) y a su Consejo Comunitario por el apoyo brindado durante el trabajo de campo. A Yirson Romaña Romaña, por su valiosa colaboración en la aplicación de las encuestas

Referencias:

[1] Martínez-Parra LY, Asprilla-Perea J. (2025). Plantas medicinales y prácticas tradicionales en la modulación del sistema inmune frente al COVID-19 en afrodescendientes del Chocó, Colombia. *Boletín Latinoamericano Y Del Caribe De Plantas Medicinales Y Aromáticas*, 24(4), 658 - 671. <https://doi.org/10.37360/blacpma.25.24.4.46>

[2] Germosén-Robineau L. (1995). Hacia una Farmacopea Vegetal Caribeña. Tramil 7, Enda-Caribe, UAG, Universidad de Antioquia. Santo Domingo, República Dominicana. 696 pp.

[3] Córdoba-Tovar L, Ríos-Geovo V, Largacha-Viveros MF, Salas-Moreno M, Marrugo-Negrete JL, Ramos PA, Chaverra LM, Jonathan MP. (2022). Cultural belief and medicinal plants in treating COVID 19 patients of Western Colombia. . Acta Ecológica Sínica. 42 (5), 476-484. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2021.10.011>

Influencia del estado fenológico sobre el contenido de polifenoles y actividad antioxidante en extractos etanólicos de raíces de *Tagetes erecta*

Influence of the phenological stage on polyphenolic content and antioxidant activity in ethanolic root extracts of *Tagetes erecta*

Johan Villada-Ramos^{1,2,3}, Nelsy Loango Chamarro^{1,2,3}, Johanny Aguillón Osma^{2,3}

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECVYME), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

²Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

³Programa de Doctorado en Ciencias, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia

*e-mail: javilladar@uniquindio.edu.co

Abstract:

Flowering in *Tagetes erecta* modulates root metabolism. This comparative study of *T. erecta* roots in pre-flowering and flowering stages showed higher contents of phenols and flavonoids, as well as greater antioxidant activity (DPPH), in roots from flowering plants, confirming the influence of the phenological stage.

Keywords: Bioactive compounds, reproductive phase, DPPH radical, plant extracts.

Resumen:

La floración en *Tagetes erecta* modula el metabolismo radicular. En este estudio comparativo de raíces de *T. erecta* sin floración y en floración se observó un mayor contenido de fenoles y flavonoides y actividad antioxidante (DPPH) en raíces de plantas en floración, confirmando la influencia del estado fenológico.

Palabras claves: Compuestos bioactivos, Radical DPPH, extractos de plantas

Introducción:

Tagetes erecta es una planta medicinal con notables propiedades antioxidantes, atribuidas principalmente a su contenido de compuestos fenólicos y flavonoides. La biosíntesis de estos metabolitos secundarios varía con el estado fenológico debido a cambios hormonales (ácido salicílico y ácido jasmónico). Sin embargo, se ha estudiado poco cómo estas variaciones afectan el contenido de fenoles, flavonoides y la actividad antioxidante en la raíz de *T. erecta*. Por ello, el objetivo general es evaluar el efecto del estado fenológico (sin floración y en floración) sobre el contenido de fenoles, flavonoides y la actividad antioxidante de extractos etanólicos de raíz de *T. erecta* [1].

Materiales y métodos:

Se recolectaron raíces de *Tagetes erecta* cultivadas en el Jardín Botánico de la Universidad del Quindío, clasificadas en dos estados fenológicos: sin floración y en floración. Se utilizaron todos los órdenes radiculares, los cuales fueron deshidratados a 39 °C, pulverizados y extraídos por maceración con etanol (EtOH) 96 % durante 10 días. Los extractos fueron filtrados, concentrados por rotaevaporación, secados y almacenados a 4 °C en frascos ámbar. El contenido de fenoles totales se determinó mediante el reactivo de Folin-Ciocalteu con lecturas a 765 nm, expresándose como mg EAG g⁻¹ de extracto seco. Los flavonoides totales se cuantificaron por reacción con NaNO₃ y AlCl₃, midiendo la absorbancia a 510 nm y expresando los resultados como mg ECT g⁻¹. La capacidad antioxidante se evaluó mediante el método DPPH, incubando los extractos (0,1 a 1,6 mg/mL) con DPPH 1 mM durante 30 minutos y midiendo la absorbancia a 517 nm. Se calculó el porcentaje de inhibición frente a los controles [2].

Resultados y discusión:

Se evaluaron extractos etanólicos de raíces de *T. erecta* obtenidos de plantas en dos estados fenológicos (sin floración y en floración). Se observó que al incrementar la concentración del extracto de 0,1 a 1,6 mg/mL el contenido de fenoles totales aumentó de $1,5 \pm 0,3$ a $71,7 \pm 4,5$ mg EAG g⁻¹ ES en raíces sin floración y de $11,5 \pm 0,7$ a $196,4 \pm 5,2$ mg EAG g⁻¹ ES en raíces en floración; de manera análoga, los flavonoides pasaron de $18,8 \pm 2,0$ a $188,9 \pm 23,5$ mg ECT g⁻¹ ES en el primer caso y de $58,4 \pm 15,1$ a $315,6 \pm 18,0$ mg ECT g⁻¹ ES en el segundo, con diferencias significativas a partir de 0,2 mg/mL. La actividad antioxidante medida por inhibición del radical DPPH también aumentó con la concentración, alcanzando cerca del 90 % a 1,6 mg/mL en ambos casos; no obstante, las raíces en floración mostraron inhibiciones mucho mayores a bajas dosis (31,6 % frente a 79,0 % a 0,2 mg/mL). Estos hallazgos indican que la floración modula el metabolismo radicular, probablemente mediante fitohormonas como ácido salicílico y jasmónico, favoreciendo la acumulación de fenoles y flavonoides que explican la mayor capacidad antioxidante [3].

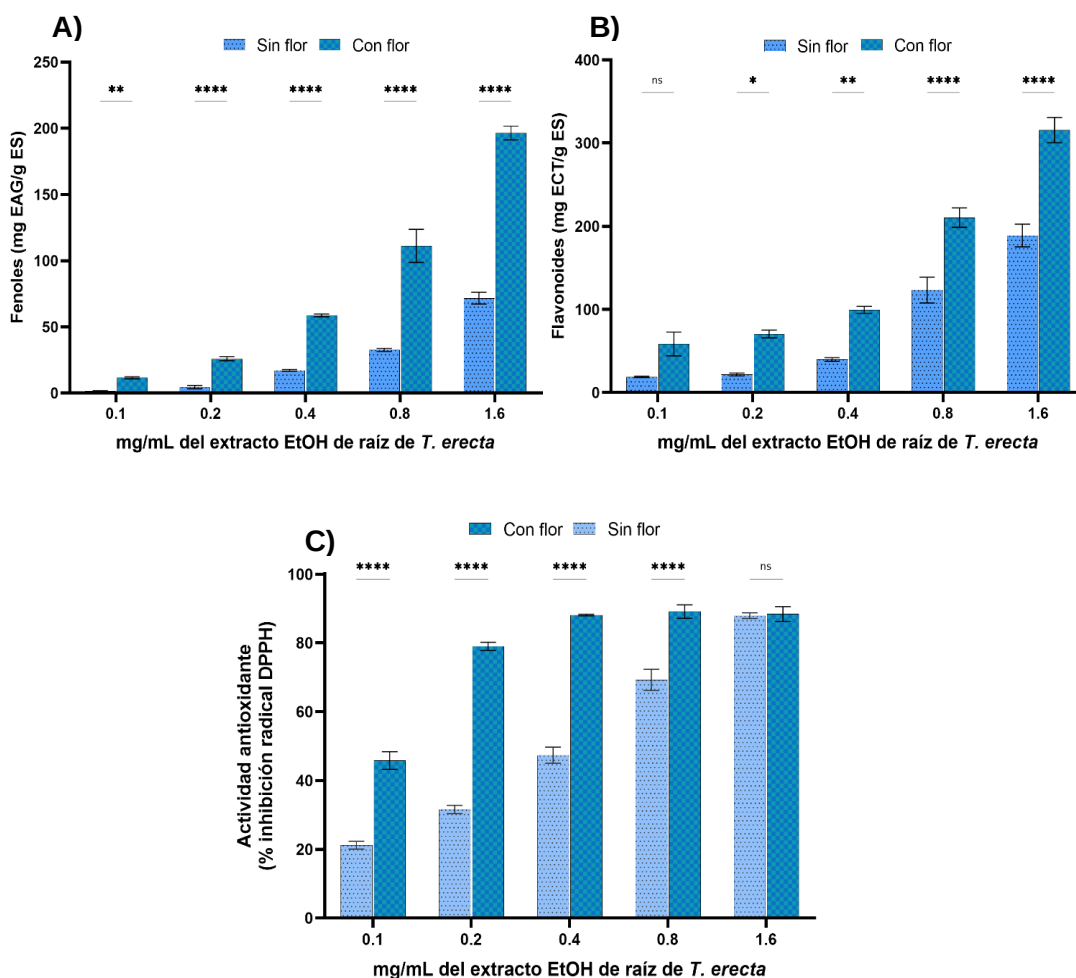


Figura 1. Contenido de fenoles totales, flavonoides totales y actividad antioxidante en raíces de *Tagetes erecta* sin floración y en floración a diferentes concentraciones de extracto etanólico. (A) contenido de fenoles totales, (B) contenido de flavonoides totales y (C) actividad antioxidante por inhibición del radical DPPH, determinados en raíces de plantas sin floración y en floración a cinco concentraciones de extracto etanólico (0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 mg/mL). Los valores corresponden a la media $\pm$ SEM (n = 9). Las diferencias estadísticamente significativas entre estados fenológicos se indican: (*p < 0,05; **p < 0,01; ****p < 0,0001).

Conclusión:

El estado fenológico de *T. erecta* afecta la composición química de sus raíces. Las raíces en floración presentan mayor acumulación de fenoles, flavonoides y actividad antioxidante. Estos resultados destacan la importancia de considerar la etapa de desarrollo para obtener extractos con mayor eficacia biológica.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias, a través de la Convocatoria “Formación en doctorados nacionales con enfoque territorial, étnico y de género en el marco de la Política Orientada por Misiones”. Los investigadores agradecen a la Universidad del Quindío por el respaldo institucional brindado durante el desarrollo de esta investigación.

Referencias:

- [1] Ben Farhat, M.; Jordán, M.J.; Chaouch-Hamada, R.; Landoulsi, A.; Sotomayor, J.A. (2015). Changes in phenolic profiling and antioxidant capacity of *Salvia aegyptiaca* L. By-products during three phenological stages. *LWT—Food Sci. Technol.* 63, 791–797.

- [2] Muñoz-Bernal O, Torres-Aguirre G, Nuñez-Gastélum J, Rodrigo-García J, Ayala-Zavala F y Alvarez-Parrila E. (2017). Nuevo acercamiento a la interacción del reactivo de Folin-Ciocalteu con azúcares durante la cuantificación de polifenoles totales. *Revista especializada en ciencias químico-biológicas* 20(2): 23-28. DOI: 10.1016/j.recqb.2017.04.003.

- [3] Stiller A, Garrison K, Gurdyumov K, Kenner J, Yasmin F, Yates P, Song BH. (2021). From Fighting Critters to Saving Lives: Polyphenols in Plant Defense and Human Health. *Int J Mol Sci.* 20;22(16):8995. doi: 10.3390/ijms22168995.

Composición y diversidad del sotobosque en bosques con dos tipos de manejo en la reserva Peñas Blancas-Calarcá, Quindío

Composition and diversity of the understory in a reforested and naturally regenerated forest, from Calarcá (Colombia)

Linda Katherine García S., Daniela Fajardo Gómez y P. Pablo Cardona-Olarte

Programa Licenciatura en Biología y Educación Ambiental- Universidad del Quindío

*e-mail: pcardona@uniquindio.edu.co

Abstract:

The understory is a key component in regenerating forest and provides several ecosystem functions. We sampled the vascular plants in the understories from a replanted and naturally regenerating forests. Most of these are either herbaceous or tree or shrub juveniles not originally planted, suggesting that canopy trees are not regenerating.

KeyWords: reforested forest, ground layer, plant diversity

Resumen:

El sotobosque es clave en la regeneración del bosque y provee otros beneficios ecosistémicos. Se muestreó las plantas vasculares del sotobosque de un bosque reforestado y otro en sucesión natural. Se encontró que la mayoría de éstas son hierbas y las pocas arbustivas o arbóreas no están en el dosel.

Palabras claves: capa herbácea, bosque reforestado, diversidad de plantas

Introducción:

El sotobosque, la capa vegetal inferior del bosque, es clave en la regeneración de los bosques (contiene de juveniles de árboles, arbustos y otras plantas), y proveer hábitat y recursos a la fauna. Actúa como hábitat transitorio y de tamizaje de árboles que después harán parte del dosel [1].

En 2001 se inició un proceso de reforestación con especies nativas, dejando otra parte para regeneración espontánea. Transcurridas dos décadas y con árboles de más de 12 m de altura, la presente investigación indagó por las características del sotobosque, con el fin de evaluar la aparente pobreza de sus especies arbóreas.

Materiales y métodos:

La reserva natural Ecoparque Peñas Blancas (coordenadas 04°28'55" N y 75°38'03" W, con altitudes entre 1750 y 2400 msnm) es un bosque nublado de aproximadamente 26 ha, de

coberturas que incluyen bosque reforestado, bosque maduro y bosque en diferentes edades de sucesión natural. [1].

Los muestreos se realizaron entre diciembre 2019 y febrero 2020. Tanto en el bosque reforestado (BR) como en el bosque en sucesión natural (BS) se establecieron aleatoriamente 12 parcelas de 4 m² en las cuales se midieron e identificaron todas las plantas vasculares de tamaños entre 10 cm y 2 metros de altura; además durante dos días con diferente estado de la atmósfera, cada hora de 8 am a 5 pm se midió la radiación fotosintéticamente activa; también se determinó la pendiente y la humedad del suelo. Las plantas se identificaron con las claves de Vargas [2] y bases de datos de la flora local.

Resultados y discusión:

Se reconocieron 209 individuos, pertenecientes a 29 familias, 39 géneros y 23 morfoespecies; el 74% fueron hiervas y el 26% fueron juveniles de árboles o arbustos. Las familias más abundantes fueron Poaceae, Equisetaceae, Blechnaceae y Piperaceae (las demás tuvieron abundancias muy bajas). Los géneros más importantes fueron *Acroceras*, *Equisetum*, *Lasiacis*, *Blechnum*, *Paulinia* y *Piper* (otros tuvieron abundancias menores al 5%; Fig. 1). La importancia y abundancia de estos grupos fue distinta entre los dos sotobosques: mientras *Equisetum* fue el segundo más importante en BR, en BS estuvo ausente, *Acroceras* fue mucho más importante en BS que en BR.

Estos grupos, mayormente hierbas y unos pocos juveniles de árboles o arbustos, inicialmente no fueron plantados en BR o no estaban en BS (listadas en [3]), ni ahora hacen parte del dosel de esos bosques, infiriéndose que el dosel BR no se está regenerando.

Aunque la riqueza de especies fue mayor en BS, la diversidad en ambos sotobosques fue baja e igual entre ellos: compartieron 10 morfoespecie (72% de la diversidad). Por la proximidad de los dos bosques, las pocas diferencias en flora también se pueden deber a que la pendiente de BR es mayor y la luz menor que en BS.

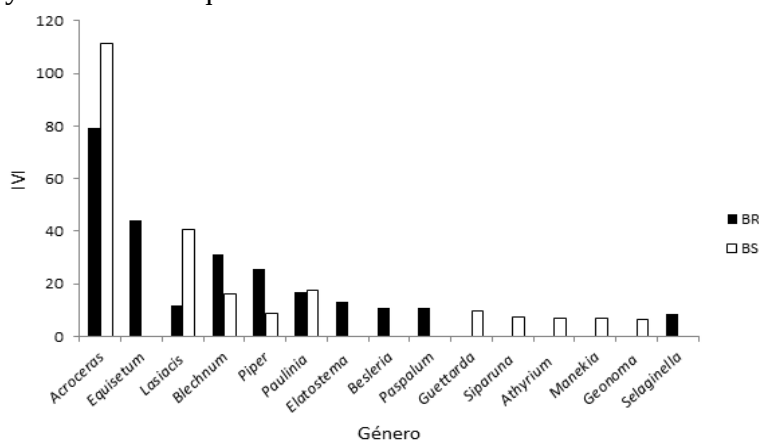


Fig. 1. Valor de importancia (IVI) de los géneros más abundantes en el bosque reforestado (BR) y el bosque sucesión natural (BS)

Conclusión:

Aunque la riqueza de plantas del sotobosque fue mayor en BN que en BR, la diversidad de estos fue similar. Comparten el % de especies. La composición fue mayormente de plantas herbáceas. Basados en datos de la situación original, se infiere que el sotobosque BR no se está regenerando.

Agradecimientos:

Ecoparque Peñas Blancas y Herbario Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Tripathi R.S. and Khan M.L. (2007). Regeneration dynamics of a natural forests -A review. Proc. Indian Ntn.Sci. Acad. 73: 167-195.

- [2] Vargas, W. (2002). Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes centrales de Colombia. Editorial Universidad de Caldas. Manizales, Colombia.

- [3] García L.M., Ríos A y Molina L.J. (2010). Estructura, composición vegetal y descomposición de la hojarasca en el suelo, en dos sitios de un bosque nublado andino (reforestado y en sucesión espontánea), en Peñas Blancas, Calarcá (Quindío), Colombia. Actualidades Biológicas, 32: 147-164.

Primer registro de *Fomitiporia texana* (Murrill) Nuss 1986 (Agaricomycetes: Hymenochaetales) en Colombia, proveniente del bosque seco en Córdoba

First record of *Fomitiporia texana* (Murrill) Nuss 1986 (Agaricomycetes: Hymenochaetales) in Colombia from dry forest in Cordoba

Jesús Valencia, Juan Carlos Linares

Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba

*e-mail: jvalencianegrette18@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

During a first field expedition to explore fungal diversity in Córdoba; *Fomitiporia texana* is recorded for first time in Colombia in the tropical dry forest of the lower Sinú. The species was collected through unrestricted sampling. *F. texana* is distributed across subtropical and temperate regions of America.

KeyWords: Basidiomycota, Macrofungi, Taxonomy

Resumen:

Durante una primera exploración de la diversidad fúngica en Córdoba, se registra por primera vez en Colombia *Fomitiporia texana* en el bosque seco de la región Bajo Sinú, la especie se colectó mediante muestreo libre. *F. texana* se encuentra distribuida en zonas subtropicales y templadas de América.

Palabras claves: Basidiomycota, Macrohongos, Taxonomía

Introducción:

La diversidad de Agaricomycetes en Colombia (1.560 spp) está subestimada por la carencia de estudios en regiones naturales, como en el Caribe [1]. Los hongos son componente clave de la diversidad biológica en el país, y deben ser considerados en la elaboración de listas rojas, donde históricamente no han sido considerados [2]. En Colombia se conocen 7 especies del género *Fomitiporia*. El presente trabajo registra por primera vez en Colombia la especie *Fomitiporia texana* (Murrill) Nuss 1986 en el bosque seco tropical del bajo Sinú, como producto de una exploración inicial de la riqueza de hongos en Córdoba.

Materiales y métodos:

El espécimen se colectó en el departamento de Córdoba, en la subregión del bajo Sinú, en un fragmento de bosque seco tropical en el municipio de Momil, localizado en 9°13'14"N 75°39'48"W. Se realizó una expedición en el mes de abril de 2025, donde se usó búsqueda

libre como método de muestreo. La identificación se hizo mediante montajes de la muestra en fresco, KOH al 7% y azul de lactofenol; se revisó la morfología del cuerpo fructífero y de sus microestructuras como entramado hifal, basidiosporas, setas himeniales, setas hifales y reacciones químicas de los tejidos y estructuras [3].

Resultados y discusión:

Se identificó la especie *F. texana* que presentaba crecimiento sobre un tronco de Fabaceae spp, estos hongos causan pudrición blanca en la madera gracias a las enzimas lignolíticas que producen, las cuales presentan potencial biotecnológico, la especie cuenta con un basidioma perenne y sésil, su textura es leñosa, en el himenio tiene una tonalidad café, textura lisa y presenta de 4-6 poros por mm; el cuerpo del hongo es negro. En micromorfología, *F. texana* exhibe un entramado hifal dimítico, setas himeniales frecuentes, sus basidiosporas son globosas (7-9 x 6-8,5 μ m); las secciones del basidioma muestran reacción cianófila frente a azul de lactofenol y dextrinoide en presencia de KOH. Este hongo tiene distribución en Norteamérica, donde fue descrito por primera vez, y en zonas tropicales y subtropicales en América [3]. Este registro constituye la octava especie conocida del género en *Fomitiporia* Colombia, así como un aporte a los estudios micológicos en el departamento de Córdoba, donde se conocen menos de 10 especies de hongos Basidiomicetos, este tipo de estudios enriquecen la biota conocida de un ecosistema tan amenazado como el bosque seco en el caribe colombiano.

Conclusión:

F. texana es un nuevo registro para Colombia proveniente del bosque seco en Córdoba, Colombia; en el bs-T del departamento no existen inventarios de funga, por lo que se recomienda direccionar los estudios hacia inventarios de diversidad, así como implementar muestreos sistematizados, con el fin de generar información útil para la conservación de este grupo biológico.

Financiación y agradecimientos:

El estudio fue financiado por los autores.

Referencias:

- [1] Franco-Molano, A. E., Palacio, M., & Gómez-Montoya, N. (2022). Diversity of Basidiomycota in Colombia. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [2] Simijaca, D., Mueller, G., Vasco-Palacios, A. M., Almeida, R., Lücking, R., Gaya, E., & Diazgranados, M. (2022). Fungal conservation in Colombia. Catalogue of Fungi of Colombia Kew: Royal Botanical Gardens, 175-187.

[3] Raymundo, T., Decock, C., Valenzuela, R., Amalfi, M., Cifuentes, J., & Pacheco-Mota, L. (2012). Nuevos registros del género *Fomitiporia* (Hymenochaetales, Basidiomycota) en México. *Revista mex*

Influencia de la textura del suelo en el desarrollo morfométrico de *Hypochaeris radicata* L.

Influence of soil texture on the morphometric development of *Hypochaeris radicata* L.

Jesicca Fernanda Bastidas C1., Valeria Katherine Mejía R1., Aurita Sofia Rivera P1 ., Aida Elena Baca G2

1Estudiantes Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño.

2Biología de páramos y ecosistemas andinos, Departamento de Biología, Universidad de Nariño.

*e-mail: auritarivera578@gmail.com

Abstract:

Hypochaeris radicata is a widely distributed invasive species that grows in a variety of environmental conditions. The effect of three soil textures on leaf area, stem and root length, and diameter was evaluated. The results demonstrate the species' high phenotypic plasticity in response to different soil textures during vegetative development.

KeyWords: morphological development, invasive species, phenotypic plasticity.

Resumen:

Hypochaeris radicata es una especie invasora ampliamente distribuida, que crece en variedad de condiciones ambientales. Se evaluó la influencia de tres texturas de suelo en el desarrollo vegetativo del área foliar, la longitud y el diámetro de tallo y raíz. Los resultados evidencian la alta plasticidad fenotípica de la especie.

Palabras claves: desarrollo morfológico, especie invasora, plasticidad fenotípica.

Introducción:

La textura del suelo, definida por la proporción de arena, limo y arcilla, influye en la disponibilidad de agua y nutrientes, lo que impacta directamente en el crecimiento y desarrollo vegetal [1]. *Hypochaeris radicata*, especie invasora con alta plasticidad fenotípica, ha demostrado una notable capacidad de adaptación a distintas condiciones edáficas. Esta característica podría explicar su éxito colonizador en diversos ecosistemas. Dado que la estructura del suelo condiciona variables morfométricas como el área foliar y el desarrollo radicular, este estudio evalúa cómo distintas texturas influyen en su morfología. Comprender dicha relación resulta clave para orientar acciones frente a su expansión territorial [2].

Resultados y discusión:

Se hallaron diferencias en las variables morfológicas de *Hypochaeris radicata* con respecto a la textura del suelo (figura 1). El área foliar fue mayor en suelo limo arcilloso, lo que sugiere que la combinación de buena retención de agua y nutrientes favorece el desarrollo foliar. Igualmente, esta textura promovió una mayor elongación del tallo, probablemente debido a su estructura física más favorable para el crecimiento vertical. Mientras que los suelos arenosos presentaron los valores más altos para longitud y diámetro radicular, lo que podría representar una respuesta adaptativa ante la baja disponibilidad hídrica, al permitir una exploración más profunda del sustrato [3].

El diámetro del tallo mostró un comportamiento similar, siendo más grueso en suelos arenosos, lo cual puede indicar una estrategia compensatoria para sostener la planta en un medio menos estable. Los suelos arcillosos limitaron el crecimiento en la mayoría de las variables, lo que coincide con estudios que indican que la compactación restringe la expansión radicular y el desarrollo general de las plantas. La variación en los diámetros de raíz entre las zonas de maduración, elongación y ápice indicarían una respuesta adaptativa frente a las condiciones edáficas. Estos resultados evidencian que la textura del suelo puede favorecer el desarrollo de *H. radicata* en ambientes urbanos.

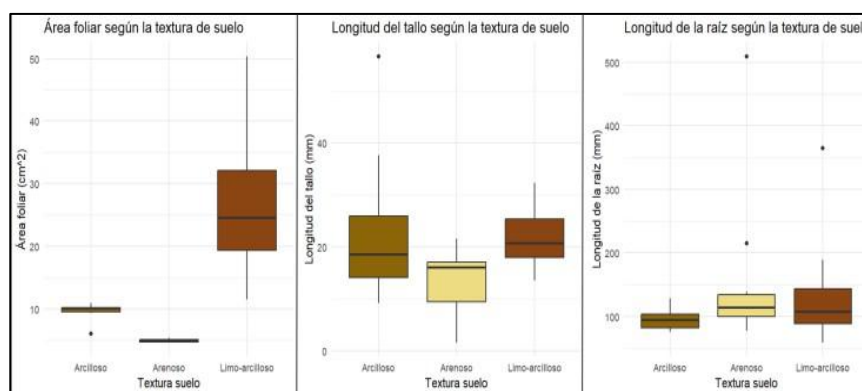


Figura 1. Relación entre las variables vegetativas y textura del suelo para *Hypochaeris radicata* L.

Conclusión:

En *H. radicata* el suelo limo-arcilloso facilita el desarrollo del área foliar y longitud de tallo, mientras que el suelo arenoso favorece el crecimiento radicular. Estas respuestas morfológicas reflejan una adaptación diferencial a la textura edáfica, confirmando su plasticidad fenotípica explicando su éxito en ambientes urbanos con condiciones contrastantes de sustrato.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a las Universidad de Nariño por prestar sus instalaciones de Laboratorio y equipos durante la realización de esta investigación.

Referencias:

Liu J, Liu Q. (2020). Soil moisture estimate uncertainties from the effect of soil texture on dielectric semi-empirical models. *Remote Sens.* 12(14):2343.

Brady NC, Weil RR. (2017). The nature and properties of soils. 14^a ed. Pearson Education, Londres.

Comas LH, Becker SR, Cruz VMV, Byrne PF, Dierig DA. (2013). Root traits contributing to plant productivity under drought. *Front Plant Sci.* 4:442.

Patrones de crecimiento diamétrico en árboles del bosque seco tropical

Diameter growth patterns in tropical dry forest trees

Luis Alfredo Lozano B. 1,*, Luisa Fernanda Lozano C. 1,2

1Grupo de Investigación en Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas Tropicales (GIDBET), Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad del Tolima, Ibagué – Tolima, Colombia.

2 Grupo de Investigación Reconocido – Tecnologías Avanzadas Aplicadas al Desarrollo Rural Sostenible (TADRUS), Departamento Ingeniería Agrícola y Forestal, Universidad de Valladolid, Palencia – Palencia, España.

*e-mail: llozano@ut.edu.co

Abstract:

Twelve species were monitored over eight years, yielding diameter annual increment values ranging from 0.15 to 1.98 cm yr⁻¹. This allowed their classification into slow, medium, and fast-growing groups. Findings support restoration planning and forest management strategies tailored to the specific growth dynamics of each species.

KeyWords: Forest growth, size distribution, forest monitoring and assessment.

Resumen:

Se evaluaron 12 especies durante ocho años, obteniendo valores de incremento corriente anual diamétrica entre 0.15 y 1.98 cm a⁻¹, lo que permitió clasificarlas en grupos de crecimiento lento, medio y rápido. Los resultados orientan planes de restauración y manejo forestal diferenciados según las dinámicas de crecimiento por especie.

Palabras claves: Crecimiento forestal, distribución de tamaño, evaluación de los recursos forestales.

Introducción:

El bosque seco tropical (bs-T) colombiano alberga una biodiversidad notable, pero enfrenta alta fragmentación y pérdida de cobertura. Sus especies suelen presentar crecimiento lento, asociado a la estacionalidad climática, suelos limitantes y alta densidad de la madera. Sin embargo, existen marcadas diferencias interespecíficas: algunas especies crecen más rápido que otras. Esta variabilidad en el crecimiento diamétrico sigue poco documentada en el Tolima, dificultando la planificación forestal. Comprender estos patrones resulta clave para orientar estrategias de restauración y manejo sostenible [1]. Este estudio evaluó el crecimiento diamétrico de 12 especies nativas entre 2008 y 2016, clasificándolas según su ritmo de crecimiento.

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en cuatro parcelas permanentes de 50 × 40 metros ubicadas en los municipios de Chaparral, Alvarado, Venadillo y Armero (Tolima), dentro de la zona de vida de bs-T [2]. Se monitorearon anualmente 107 árboles con DAP ≥ 10 cm entre 2008 y 2016, pertenecientes a 12 especies nativas. El diámetro a la altura del pecho (DAP) se midió con la herramienta Field Map, y las identificaciones botánicas se validaron con material de herbario. El incremento corriente anual (ICA) se calculó dividiendo la diferencia entre DAP final e inicial por el número de años. Se aplicó ANOVA de una vía y prueba de Tukey para detectar diferencias significativas entre especies. Luego, las especies se clasificaron funcionalmente en tres categorías de crecimiento (lento, medio, rápido) usando el método de percentiles. Todos los análisis estadísticos y gráficos se realizaron en Python versión 3.11.

Resultados y discusión:

El análisis de varianza evidenció diferencias significativas en el crecimiento diamétrico entre las doce especies evaluadas (ANOVA, $p < 0.001$), con ICA entre 0.15 y 1.98 cm a-1 (Figura 1). *Ceiba pentandra* presentó el mayor valor promedio, seguida por *Anacardium excelsum*, *Jacaranda copaia* y *Bulnesia carrapo*, clasificadas como especies de crecimiento rápido (ICA > 0.52 cm a-1). En contraste, *Pseudobombax* sp., *Nectandra* sp., *Ladenbergia oblongifolia* y *Guarea guidonia* fueron identificadas como de crecimiento medio (ICA entre 0.40 y 0.52 cm a-1) y *Cedrela odorata*, *Machaerium capote*, *Aspidosperma polyneuron* y *Astronium graveolens* como de crecimiento lento (ICA < 0.40 cm a-1). El método de percentiles permitió una clasificación funcional según el desempeño diamétrico. Esta variabilidad interespecífica confirma la coexistencia de estrategias contrastantes dentro del bs-T. Las especies de rápido crecimiento coinciden con reportes previos sobre su morfología favorable, eficiencia hídrica y potencial silvicultural. *C. odorata* registró el crecimiento más bajo pese a su baja densidad de madera, lo que sugiere efectos de factores externos como el estrés hídrico o la competencia. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de ajustar los planes de restauración y manejo forestal diferenciando entre especies, ya que los patrones de crecimiento varían notablemente incluso dentro del mismo ecosistema y bajo condiciones ambientales similares [3].

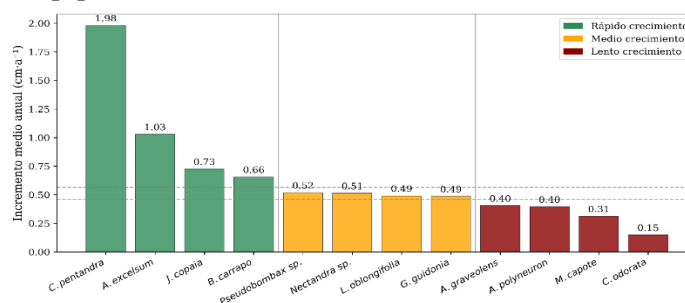


Figura 1. Clasificación funcional de doce especies arbóreas del bosque seco tropical en el Tolima, Colombia, según su categoría de crecimiento diamétrico.

Conclusión:

Este estudio revela una alta variabilidad interespecífica en el crecimiento diamétrico de doce especies del bosque seco tropical del Tolima. La clasificación funcional en tres categorías (rápido, medio y lento) aporta una base científica útil para ajustar estrategias de restauración ecológica y manejo forestal sostenible en este ecosistema vulnerable.

Financiación y agradecimientos:

Los autores declaran que los datos iniciales utilizados en este estudio provienen del Plan General de Ordenación Forestal (PGOF), mientras que el análisis y desarrollo final fueron financiados con recursos propios de los investigadores. Agradecen a Jeimy Lorena Bonilla Vargas por su valioso apoyo en el trabajo de campo, así como a la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA) y a la Universidad del Tolima por su respaldo logístico y financiero en el marco del PGOF (2007).

Referencias:

- [1] Mesa-Sierra N, Peña-Domene M, Campo J, Giardina CP. (2025). Restoration of tropical dry forest: an analysis of constraints and successes across a highly threatened biome. *Front Environ Sci* 12:1458613.
- [2] Universidad del Tolima, Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA. (2007). Plan general de ordenación forestal del Tolima. Ibagué: CORTOLIMA. Disponible en: <https://datosabiertos.cortolima.gov.co/datasets/f1d68ea1ffb2428bb9c26720cc3c2c79>
- [3] Valverde JC, Arias D, Castillo M, Torres D. (2021). Relación de la variabilidad climática con el crecimiento diamétrico de ocho especies arbóreas de bosque seco en Costa Rica. *Ecosistemas* 30(1):2092.

Flora de la estación acuícola de San Cristóbal (San Cristóbal, Bolívar)
Flora of the San Cristóbal aquaculture station (San Cristóbal, Bolívar)

Luisa Carval, Mara Martínez, Michel Salas, Andrés Orejuela

Grupo de Investigación en Botánica Tropical (GIBOT), Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias, Colombia

*e-mail: lcarvalp@unicartagena.edu.co

Abstract:

The vascular flora of tropical dry forest fragments at the San Cristóbal Aquaculture Station was characterised through five free botanical surveys. A total of 110 specimens from 37 families were collected. Fabaceae was the most species-rich family. Despite simplified structure and anthropogenic disturbance, considerable diversity persists, evidencing ecological resilience.

KeyWords: Tropical Dry Forest, Fabaceae, herbaceous.

Resumen:

Se caracterizó la flora vascular de fragmentos de bosque seco tropical en la Estación Acuícola de San Cristóbal, mediante cinco muestreos. Se recolectaron 110 ejemplares pertenecientes a 37 familias, destacando Fabaceae. Los resultados evidencian diversidad florística alta y una estructura vegetal simplificada, asociada a perturbación antrópica sostenida.

Palabras claves: Bosque Seco Tropical, Fabaceae, herbáceas.

Introducción:

El bosque Seco Tropical (BST) es un ecosistema altamente diverso y vulnerable, con gran presión antrópica que ha reducido su cobertura a pequeños fragmentos [3]. La caracterización de la flora en estos ecosistemas es esencial para comprender su riqueza y estado de conservación [1]. La estación Acuícola de San Cristóbal, ubicada en el departamento de Bolívar, contiene remanentes de bosque seco tropical poco estudiados.

El objetivo de este trabajo es caracterizar la flora vascular de estos fragmentos aportando al conocimiento botánico regional y generando insumos para futuras estrategias de conservación y restauración ecológica.

Materiales y métodos:

Se realizaron cinco muestreos entre los meses noviembre-diciembre de 2024 y enero-mayo de 2025. El proyecto se llevó a cabo en La Estación Acuícola de San Cristóbal que funciona en comodato con la Universidad de Cartagena, ubicada en San Cristóbal Bolívar, mediante la técnica de muestreo por caminamiento libre con selección aleatoria de ejemplares [2].

Inicialmente se realizó la recolección de muestras, mediante un método estándar de recolección y prensado [2]. La documentación incluyó la descripción morfológica detallada de los ejemplares, complementada con registros fotográficos para optimizar su identificación. Posteriormente, la información fue recolectada y organizada en una base de datos. Finalmente, los ejemplares fueron secados y etiquetados para garantizar su correcta preservación y actualmente se encuentran en proceso de montaje y posterior curaduría mediante literatura especializada, bases de datos, comparación con especímenes del herbario del Jardín Botánico de Cartagena (JBGP) y de otros herbarios virtuales.

Resultados y discusión:

Se recolectaron 110 ejemplares pertenecientes a 37 familias. Fabaceae presentó el mayor número de individuos registrados ($n = 23$), un patrón característico de los bosques secos [3], seguida por Convolvulaceae y Boraginaceae con 6 individuos cada una, y Apocynaceae, Solanaceae y Passifloraceae con 5 individuos respectivamente. En cuanto al hábito de crecimiento, se identificaron 38 herbáceas, 33 bejucos, 14 arbustos y 17 árboles.

La alta abundancia de familias como Fabaceae, Convolvulaceae, Boraginaceae, Apocynaceae, Passifloraceae y Solanaceae sugiere que estos grupos taxonómicos podrían desempeñar un papel ecológico relevante en el funcionamiento del ecosistema, particularmente en áreas sometidas a perturbaciones antrópicas [3]

La escasa presencia de árboles sugiere que la zona ha sido afectada por actividades humanas que han degradado el hábitat, favoreciendo el establecimiento de especies heliófilas, como herbáceas y bejucos, típicos de bosques secos tropicales perturbados [3]. Esta condición refleja una estructura vertical simplificada, posiblemente asociada a la alteración del suelo y la baja disponibilidad de nutrientes, lo que beneficia a especies de rápido crecimiento [3].

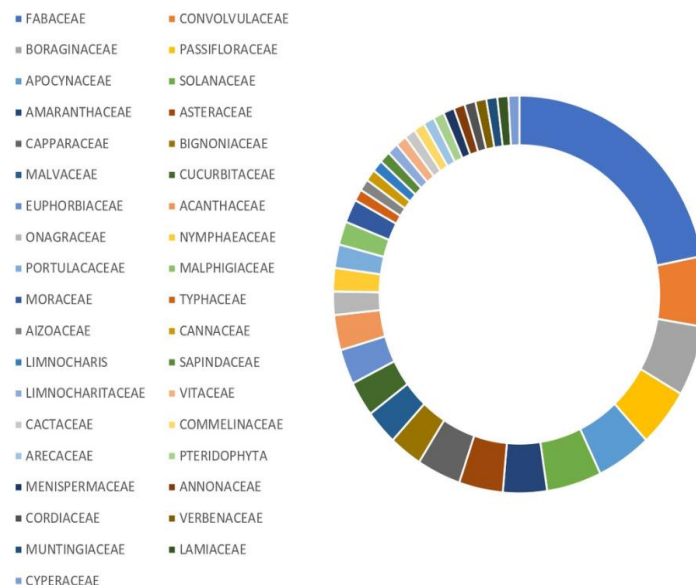


Figura 1. Familias representativas de la flora de San Cristóbal.

Conclusión:

Pese a la perturbación del hábitat, los registros muestran una diversidad florística notable, pero una baja presencia arbórea. Se recomienda ampliar el muestreo anual, priorizando árboles y especies acuáticas, con el fin de completar el registro florístico del sitio y generar insumos más sólidos para el diseño de estrategias de conservación, restauración y educación ambiental.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la Universidad de Cartagena y a Francisco Romero por el acompañamiento durante las labores de campo y el apoyo logístico.

Referencias:

- [1] Carrillo Fajardo M, Rivera Díaz O, Sánchez Montaña R. Caracterización florística y estructural del bosque seco tropical del Cerro Tasajero, San José de Cúcuta (Norte de Santander), Colombia. Actual. Biol. [Internet]. 2017 [citado 25 de marzo de 2025];29(86):1-19. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/actbio/article/view/329348>
- [2] Filgueiras, T. S., Nogueira, P. E., Brochado, A. L., & Gualberto, S. M. (1994). Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12, 39–43.

[3] Vargas Figueroa J, Gonzáles Colorado Á, Barona Cortés E, Bolívar García W. Composición y estructura vegetal de fragmentos de bosque seco tropical y de dos zonas con actividad antrópica en La Dorada y Victoria, Caldas. RevCiencias [Internet]. 2016 [consultado 25 de marzo de 2025];20[2]:48.

Caracterización macroscópica y microscópica de las hojas de *Azadirachta indica* (NEEM) recolectadas en puerto Colombia-Atlántico (Colombia)

Macroscopic and microscopic characterization of the leaves of *Azadirachta indica* (NEEM) collected in puerto Colombia-Atlántico (Colombia)

Alberto Peláez Berdugo¹, María Rambao Chávez¹ & Oscar Ivan Camacho-Romero^{2*}

¹ Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIFUdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia

² Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIFUdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia.

*e-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

The study of macroscopic and microscopic characteristics of fresh *Azadirachta indica* leaves is important for quality control. At the macroscopic level, the leaves have a strong odor, are smooth, bitter, alternate, and serrated. Microscopic observation revealed the presence of epidermis, parenchyma, collenchyma, sclerenchyma, and vascular tissues, as confirmed by botanical literature.

KeyWords: *Azadirachta indica*, macroscopic, and microscopic.

Resumen:

El estudio de características macroscópicas y microscópicas de hojas frescas de *Azadirachta indica* son de importancia para el control de calidad. A nivel macroscópico, presentan olor fuerte, son lisas, amargas, alternas y dentadas. En observación microscópica se observaron epidermis, parénquima, colénquima, esclerénquima y tejidos vasculares, confirmando mediante literatura botánica.

Palabras claves: *Azadirachta indica*, macroscópico y microscópico.

Introducción:

La *Azadirachta indica* (neem), conocida como "árbol divino" debido a sus múltiples propiedades como repelente, antiinflamatoria y antifúngica [1], por lo cual se realizan estudios de control de calidad y estudios farmacognósticos que establecen distintos tipos de evaluaciones centradas en el análisis microscópico, macroscópico, de fluorescencia y evaluaciones organolépticas, las cuales son útiles para la identificación y estandarización del material vegetal. Una correcta caracterización y control de calidad del material de partida son

esenciales para garantizar la calidad reproducible de la medicina herbal permitiendo la justificación de su seguridad y eficacia [2].

Materiales y métodos:

Las hojas de *Azadirachta indica* (neem) fueron recolectadas en el municipio de Puerto Colombia-Atlántico (11°01'09"N 74°52'31"O) durante el mes de marzo, 2025. Una muestra seca fue enviada al herbario para su identificación botánica. Posteriormente, se llevó a cabo el control de calidad detallando aspectos macroscópicos (largo, ancho y forma de la hoja) y microscópicos (estructura y conformación celular de la hoja), sometiendo el material vegetal a diferentes cortes para su observación bajo el microscopio: adaxial (superior), abaxial (envés) y transversal, utilizando objetivos de 10x y 40x.

Resultados y discusión:

El control de calidad a nivel macroscópico demuestra que el material vegetal posee un olor fuerte y característico propio de la especie, superficie lisa suave y sabor amargo, esto concuerda con Seham et al (2013), donde las hojas recolectadas en Giza (Egipto) presentaron las mismas descripciones [3]. Las hojas se encuentran localizadas respecto al tallo de manera alterna, apiñadas cerca del final de las ramas, y a su vez, presentan márgenes dentados. Además, son simples, imparipinnadas, y su peciolo es pequeño con medidas entre 0.3 y 0.5 cm. El color del haz es verde oscuro (#4D7623), con nervadura de tonalidad amarillenta (#95C219) y envés verde claro (#95C219). La medición del largo de las hojas estuvo entre 26 cm y 33 cm, con promedio de 31,50 cm; el ancho estuvo entre 14 cm y 16 cm, su promedio fue 15,76 cm, y su foliolo presentó unas medidas entre 7 cm y 9 cm de largo (promedio de 7,63 cm) y 1 a 3 cm de ancho (promedio de 1,75 cm). Respecto a las características microscópicas se lograron identificar varias estructuras clave, incluyendo epidermis, tejidos fundamentales (parénquima esponjosa y empalizada), tejidos de sostén (colénquima y esclerénquima), y tejidos vasculares (xilema y floema, vasos espiralados uniseriados), (Fig. 1).

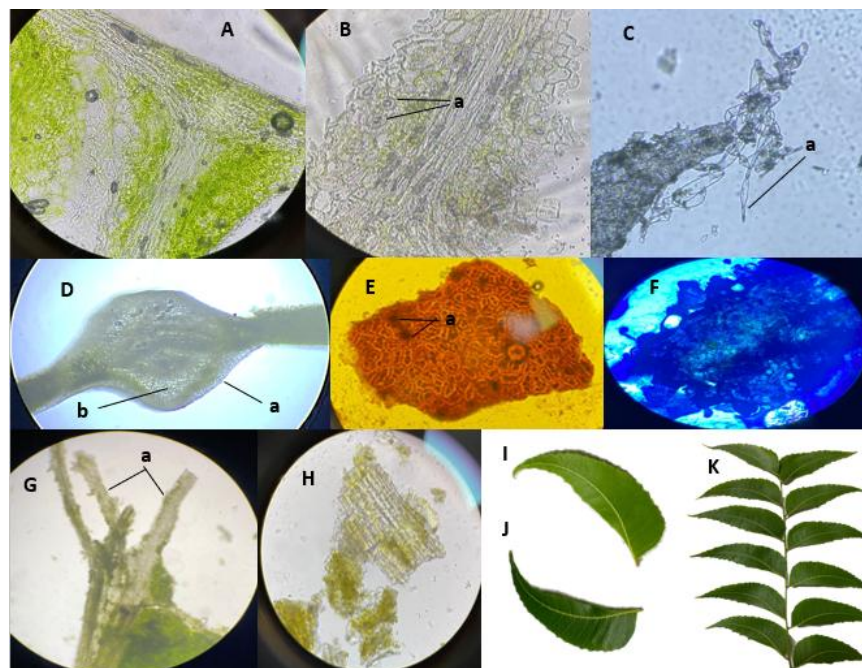


Figura 1. Evaluación macro y microscópica de las hojas de *Azadirachta indica*.

Fuente: Elaboración propia. Nota: (A) Corte de haz de en agua, células epidermales; (B y C) Corte de envés en aceite de inmersión; Ba: Estomas anomocíticos; Ca: Tricoma; (D) Corte transversal en agua; Da: epidermis; Db: colénquima; (E) Corte de haz con reactivo dragendorff; (F) Corte de haz en azul de metileno; (G y H) fibras de hojas secas en agua, Ga: Vasos espiralados uniseriados; (I) Envés de *azadirachta indica*; (J) Haz de *Azadirachta indica*; (K) disposición de foliolos respecto al tallo.

Conclusión:

El estudio permitió identificar y describir las características macroscópicas y microscópicas de hojas de *Azadirachta indica* (Neem). Estos hallazgos son fundamentales porque permiten la estandarización de materias primas vegetales y sirven como referencia en estudios de control de calidad farmacognósticos y desarrollo de productos fitoterapéuticos a partir de esta especie.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por la generación de los espacios investigativos, y la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social por el financiamiento bajo la Convocatoria de fortalecimiento de la Red Institucional de Semilleros de Investigación-2024.

Referencias:

1. Islas J, Acosta E, G-Buentello Z, Delgado J, Moreno M, Escalante B, Moreno J. (2020). Una descripción general del Neem (*Azadirachta indica*) y su impacto potencial en la salud. Jour of Functional Foods, Vol 74.
2. Akbar S, Hanif U, Ali J, Ishtiaq S. Pharmacognostic studies of stem, roots and leaves of *Malva parviflora* L. Asian Pac J Trop Biomed. 2014 May;4(5):410-5. doi: 10.12980/APJTB.4.2014C1107. PMID: 25182728; PMCID: PMC3985058.
3. El-Hawary SS, El-Tantawy ME, Rabeh MA, Badr WK. DNA fingerprinting and botanical study of *Azadirachta indica* A. Juss. (neem) family Meliaceae. Beni-Suef Univ J Basic Appl Sci [Internet]. 2013;2(1):1–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjbas.2013.09.001>

Estudio farmacognóstico preliminar de hojas de *Calotropis procera* (Algodón de seda)

Preliminary Pharmacognostic Study of *Calotropis procera* (Silk cotton) Leaves

Oscar Ivan Camacho-Romero¹⁻², Alexandra Vanesa Benitez-Vargas³ & Solanyi
Betancourt-Zapata³

1. Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF- UdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico Barranquilla-Colombia
 2. Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico Barranquilla-Colombia
 3. Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia
- Email: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

In the present study, the macroscopic and microscopic characteristics of fresh and dried leaves of *Calotropis procera* were evaluated in order to confirm the identity of this species and provide results that support its reproducibility in quality control aspects for future research

KeyWords: *Calotropis procera*, macroscopic characteristics and microscopy.

Resumen:

En el presente estudio se evaluaron las características macroscópicas y microscópicas de las hojas frescas y secas de *Calotropis procera*, a fin de corroborar la identidad de esta especie y aportar resultados que permitan su reproducibilidad en aspectos de control de calidad en futuras investigaciones.

Palabras claves: *Calotropis procera*, características macroscópicas y microscopía.

Introducción:

Calotropis procera (Algodoncillo), es un arbusto perenne de madera blanda perteneciente a la familia Apocynaceae; cuyas hojas han sido empleadas tradicionalmente como antídoto para mordedura de serpiente, fístula sinusal, reumatismo, paperas, quemaduras, dolor corporal e ictericia. Por ello, la identificación de los parámetros farmacognósticos de esta especie resulta fundamental para garantizar el control de calidad y respaldar el desarrollo de formulaciones terapéuticas a base de *C. procera*, orientadas al tratamiento de estos padecimientos.[1]

La presente investigación tiene como propósito estudiar las características farmacognósticas de hojas frescas y secas de *C. procera* orientado hacia el control de calidad.

Materiales y métodos:

Se recolectaron hojas frescas de *Calotropis procera* en el municipio de Puerto Colombia (Atlántico) (11°01'09"N 74°52'31"O), Col 631819 A. Ramírez/2024. Posteriormente, se llevó a cabo una evaluación macroscópica de las dimensiones (ancho y largo) utilizando 50 hojas de *C. procera* y se identificaron sus características organolépticas como textura, color y olor.

Para la evaluación microscópica, se analizaron hojas frescas y secas con el fin de identificar su estructura celular. Se realizaron diversos tipos de cortes como tisular, transversal, envés y molienda. Y se observaron en un microscopio bajo diferentes lentes (40x y 100x) utilizando agua y aceite de inmersión. Además, se emplearon reactivos específicos como azul de metileno para la coloración general de la hoja y reactivo de Dragendorff para la detección de alcaloides.

Resultados y discusión:

En la evaluación macroscópica de las dimensiones, las hojas de *C. procera* presentaron un tamaño promedio de $14,71 \pm 0,95$ cm de largo y $9,21 \pm 0,9$ cm de ancho, con la mayoría dentro del rango de 13-14 cm de largo y 8,5-9 cm de ancho, alcanzando un porcentaje acumulado del 62% y 90%, respectivamente. Respecto a las propiedades organolépticas se identificó un olor aromático de baja intensidad, textura lisa con venación pinnada visible y perceptible al tacto; el color del haz es verde (PMS362), venación con tonalidad verde pálido (PMS373) y envés verde claro (PMS367). Las hojas son ovadas de borde entero, ápice acuminado, base redondeada y con disposición respecto al tallo interpecioladas (Fig. 1.), en concordancia con la literatura.

A nivel microscópico se observaron células epidérmicas, parenquimáticas, tricomas unicelulares y estomas paracíticos (Fig. 1.), estructuras útiles para la identificación y estandarización de *Calotropis procera* frente a sustitutos o adulterantes [2]. Además, el análisis fitoquímico mediante el reactivo de Dragendorff confirmó la presencia de alcaloides en el material vegetal fresco [3], lo cual respalda su valor terapéutico y resalta la importancia de establecer parámetros de control de calidad para su uso seguro y eficaz.

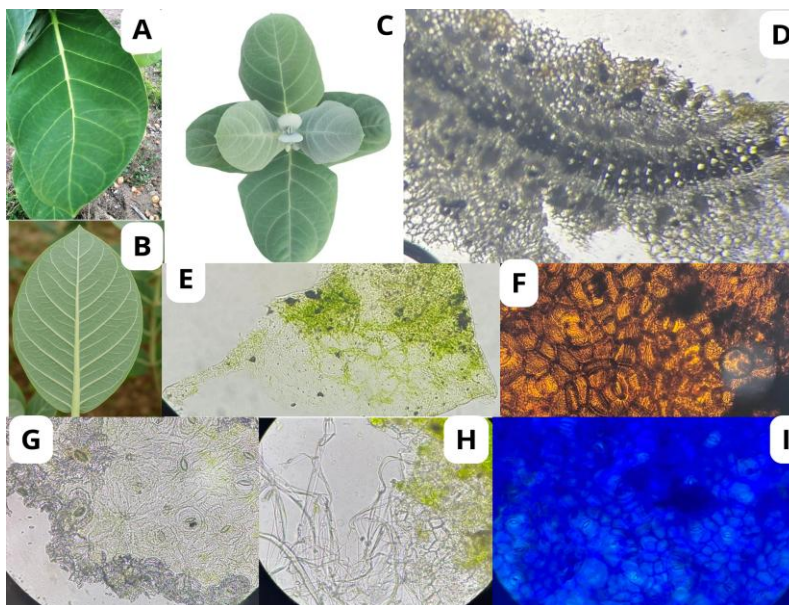


Figura 1. Evaluación macro y microscópica de las hojas de *Calotropis procera*.

Nota. (A) Haz de *C. procera*. (B) Envés de *C. procera*. (C) Disposición de hojas respecto al tallo. (D) Corte transversal en agua, células epidérmicas y parenquimáticas. (E) Corte tisular en agua, células epidérmicas. (F) Reactivo Dragendorff, presencia de alcaloides. (G) Corte de envés en agua, estoma paracítico. (H) Corte de envés en aceite de inmersión, tricomas unicelulares. (I) Corte de envés-azul de metileno.

Conclusión:

En conclusión, el presente estudio puede ser útil para complementar la información sobre la identificación y estandarización de *Calotropis procera*, así como para realizar investigaciones adicionales y revalidar su uso en el sistema de medicina ayurvédica, así como futuras aplicaciones como agente terapéutico natural.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por la generación de los espacios investigativos, y la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social por el financiamiento bajo la Convocatoria de fortalecimiento de la Red Institucional de Semilleros de Investigación.

Referencias:

[1] Al-Rowaily SL, Abd-ElGawad AM, Assaeed AM, Elgamal AM, Gendy AE-NGE, Mohamed TA, et al. Essential oil of *Calotropis procera*: Comparative chemical profiles, antimicrobial activity, and allelopathic potential on weeds. *Molecules* [Internet]. 2020;25(21):5203. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25215203>

[2] Murti Y, Yogi B, Pathak D. Pharmacognostic standardization of *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. (Asclepiadaceae) leaves. *Int J Ayurveda Res* [Internet]. 2010 Jan;1(1):14–17. Available from: <https://doi.org/10.4103/0974-7788.59938>

[3] Kalu AO, Ezeonu CS, Okonkwo PC, Chime CC, Nnamani PO. Green synthesis of magnetite nanoparticles using *Calotropis procera* leaf extract and evaluation of its antimicrobial activity. *Nano Express* [Internet]. 2022 Dec 28;3(4):045015. Available from: <https://doi.org/10.1088/2632-959X/aca925>

Estudio de la bioactividad del extracto etanólico de *Calotropis procera*: toxicidad en *Artemia salina* y efecto larvicida en *Aedes (Stegomyia) aegypti*

Bioactivity Study of the Ethanolic Extract of *Calotropis procera*: Toxicity in *Artemia salina* and Larvicidal Effect on *Aedes (Stegomyia) aegypti*

Oscar Ivan Camacho-Romero¹⁻², Alexandra Vanesa Benitez-Vargas³ & Solanyi Betancourt-Zapata³

1. Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF- UdeLA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico Barranquilla-Colombia

2. Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico Barranquilla-Colombia

3. Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdeLA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia

Email: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

A preliminary phytochemical screening of the ethanolic extract of *Calotropis procera* was carried out, revealing the presence of metabolites such as alkaloids, tannins, and phenols. Additionally, bioassays using *Artemia salina* and *Aedes aegypti* larvae were conducted, which indicated moderate toxicity and a potential larvicidal effect with an LC_{50} of 300 ppm. KeyWords: *Calotropis procera*, toxicity, larvicidal activity.

Resumen:

Se realizó una marcha fitoquímica preliminar del extracto etanólico de *Calotropis procera* observándose metabolitos tipo alcaloides, taninos y fenoles, así como bioensayos utilizando *Artemia salina* y larvas de *Aedes aegypti*, los cuales permitieron determinar una toxicidad moderada y un potencial efecto larvicida a una Cl_{50} de 300 ppm.

Palabras claves: *Calotropis procera*, toxicidad y larvicida.

Introducción:

Calotropis procera (Algodón de seda)-Apocynaceae, es una planta distribuida en regiones tropicales y subtropicales, con diversas propiedades medicinales. Se le conoce como "alga de leche" debido a la presencia del látex blanco y pegajoso, el cual se destaca por alta toxicidad, siendo comparable al veneno de cobra. [1]

Para evaluar su toxicidad y actividad larvicida, se utilizó los bioensayos con *Artemia salina* y larvas de *Ae. aegypti* respectivamente, métodos eficientes que reducen costos y tiempo en

la experimentación. Este análisis permite obtener resultados consistentes, realizar ensayos preclínicos y determinar la seguridad de *C. procera* en futuras aplicaciones terapéuticas.

Materiales y métodos:

El material vegetal de *Calotropis procera* fue recolectado en el municipio de Puerto Colombia (Atlántico). Se preparó un extracto etanólico mediante maceración durante 15 días, seguido de filtración y concentración. Se realizó una identificación preliminar de metabolitos mediante marcha fitoquímica, evidenciándose compuestos como alcaloides, taninos y fenoles.

Posteriormente, el extracto fue llevado a sequedad total en un rotaevaporador y evaluado frente a larvas de *Ae. aegypti* para determinar su actividad larvicida, así como su toxicidad en *Artemia salina*. Se utilizaron cinco concentraciones (50, 100, 250, 500 y 1000 ppm) por triplicado, además de un blanco y un control negativo. Finalmente, se calcularon los valores de Cl_{50} y Cl_{90} mediante el método Probit utilizando el software IBM SPSS Statistics 26.

Resultados y discusión:

La marcha fitoquímica preliminar reveló una moderada presencia de metabolitos tipo alcaloides, fenoles y taninos, compuestos asociados con su actividad tóxica y larvicida frente a *Artemia salina* y larvas de *Aedes aegypti* respectivamente.

En los bioensayos realizados, la mortalidad larval se incrementó proporcionalmente con la concentración del extracto y el tiempo de exposición. A las 24 horas, se obtuvo una Cl_{50} de 299,93 ppm y una Cl_{90} de 513,99 ppm. Tras 48 horas, estos valores disminuyeron a 249,97 ppm y 446,10 ppm, respectivamente, lo que indica un aumento en la eficacia larvicida del extracto con el transcurso del tiempo

Estos resultados coinciden con los reportados por Rahangdale et al. (2023), quienes hallaron concentraciones efectivas más bajas, posiblemente por diferencias en el tipo de extracto y condiciones experimentales. En ambos estudios, se alcanzó una mortalidad del 100% con 1000 ppm, confirmando la potente actividad larvicida del extracto. [2]

El análisis de toxicidad mostró valores de Cl_{50} y Cl_{90} de 309,7 ppm y 521,5 ppm respectivamente, clasificando Cl_{50} como moderadamente tóxica y Cl_{90} como ligeramente tóxica según CYTED (2014), resaltando su importancia para futuras investigaciones. [3]

Tabla 1. Marcha fitoquímica preliminar del extracto etanólico de hojas de *C. procera*

Metabolito	Ensayo/ prueba	Observación	Resultado
Alcaloides	Dragendorff	Color rojizo, y precipitado rojo oscuro	++
	Mayer	Color crema/amarillo, y precipitado blanco	+

Metabolito	Ensayo/ prueba	Observación	Resultado
	Warner	Color rojizo, y precipitado marrón rojizo	+
	Hager	Precipitado amarillo	+
Antraquinonas	Bornträger	Color rojo cereza	+
Esteroles y terpenos	Liebermand Bouchard	Color azul o verde	-
Fenoles	Tricloruro férrico	Color negro, verde o azul oscuro	++
Flavonoides	Shinoda	Color entre naranja a violeta	+
	Pacheco	Color rojo	+
Glucósidos cardiotónicos	Baljet	Color naranja a rojo oscuro	-
Leucoantocianinas	Rösenhein	Color rojo a marrón	-
Saponinas	Espuma	Generación de espuma	+
Taninos	Gelatina 1%	Precipitado/ flóculos color blanco	++
	Gelatina-Sal 1%-10%	Precipitado/ flóculos color blanco	++

Conclusión:

Los análisis de *Calotropis procera* confirmaron compuestos bioactivos con potencial larvicida y toxicidad moderada a ligera, lo que sugiere su viabilidad para controlar al *Aedes aegypti*. Sin embargo, deben considerarse sus efectos indeseados en organismos no blanco; se sugieren estudios complementarios para determinar su eficacia y seguridad en entornos aplicados.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por la generación de los espacios investigativos, y la Vicerrectoría de Investigación,

Extensión y Proyección Social por el financiamiento bajo la Convocatoria de fortalecimiento de la Red Institucional de Semilleros de Investigación.

Referencias:

[1] Al-Mezaine HS, Al-Rajhi AA, Al-Assiri A, Wagoner MD. Calotropis procera (ushaar) keratitis. Am J Ophthalmol [Internet]. 2005 [citado 2025 mar 24];139(1):199–202. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2004.07.062>

[2] Rahangdale S, Deobhankar K, Phal D. Larvicidal and repellent efficacy evaluation of Calotropis procera against Aedes aegypti Linn and Culex quinquefasciatus (Diptera: Culicidae) mosquito species under laboratory condition. Int J Mosq Res [Internet]. 2023 [citado 2025 mar 24];10(2):1–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22271/23487941.2023.v10.i2a.663>

[3] Retuerto-Figueroa MG, García-González A. Pharmacognostic, antioxidant, and cytotoxic study of Sinningia warmingii "mother potato". Aetox.es [Internet]. [citado 2025 mar 24];37(1):10–14. Disponible en: <https://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/2020/06/vol-37.1-1-75-10-14.pdf>

Composición florística de la microcuenca Media Luna del río Combeima

Floristic composition associated with the Media Luna micro-basin of the Combeima River

Kelly Marian Nicolle López Calderón^{1,3,4}, Juan Ángel Páramo Ospina^{1,3,4}, Evelin Vanessa Bonilla Cortés^{1,3,4}, Karol Mayre Ardila^{2,3,4}, Gabriel Soriano Perdomo^{1,3,4}, Jorge Arturo Romero Barrera^{3,4}.

Estudiante de biología¹. Bióloga². Semillero de investigación en etnobiología y biodiversidad³. Universidad del Tolima⁴.

*e-mail: kmardilac@ut.edu.co

Abstract:

The preliminary characterization using the modified RAP-type methodology reveals a richness of 22 angiosperm species in the Media Luna micro-watershed, mainly represented by the Melastomataceae, Euphorbiaceae, and Fabaceae families. The purpose is to expand the knowledge of the floristic diversity of the micro-watershed in order to contribute to its conservation.

KeyWords: Floristic diversity, conservation, micro-watershed.

Resumen:

La caracterización preliminar a través de la metodología tipo RAP modificado evidencia una riqueza de 22 especies de angiospermas en la microcuenca Media Luna, representadas por Melastomataceae, Euphorbiaceae y Fabaceae principalmente, cuya finalidad sea ampliar el conocimiento de la diversidad florística de la microcuenca que contribuya a su conservación.

Palabras claves: Diversidad florística, conservación, microcuenca.

Introducción:

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, con más de 22.000 especies de Angiospermas registradas, donde la mayor riqueza se encuentra en los Andes. Aún así, muchas localidades se encuentran inexploradas lo cual refuerza la necesidad de ejecutar nuevas investigaciones enfocadas en inventarios que permitan ampliar el conocimiento en diversidad de especies. Se adelanta una caracterización vegetal como herramienta fundamental para la protección y restauración de la flora local. El área de estudio comprende la microcuenca Media Luna del río Combeima, ubicada sobre la vertiente oriental de la cordillera central y corresponde a un bosque premontano [1].

Materiales y métodos:

El trabajo se realizó con la metodología propuesta por Álvarez et al., (2001). A través de un muestreo aleatorizado, se realizaron cinco transectos de 50 x 4 m, incluyendo todas las especies de angiospermas sin considerar su DAP. Se llevó a cabo la herborización de muestras vegetales para su posterior determinación con base en claves taxonómicas y distribución, se tomaron fotografías y se registraron las coordenadas geográficas para cada transecto. Finalmente, todo el material con estructuras reproductivas fue procesado en el herbario TOLI [2].

Resultados y discusión:

Del trabajo en desarrollo (50%) se han determinado 22 especies pertenecientes a 31 familias, que representan un 2.12% de las especies de angiospermas para Ibagué. Las familias con mayor representatividad han sido Fabaceae (7), Melastomataceae (6) y Euphorbiaceae (5) con un alto grado de diversidad en Fabaceae. Casi todos los especímenes registrados corresponden a taxones nativos a excepción de la especie *Syzygium jambos*. Entre las especies halladas predominan lianas y plantas arborescentes leñosas que indican un proceso de sucesión a bosque secundario. A pesar de que no se han hallado especies en categorías de amenaza, el estudio no descarta su presencia, ya que en el municipio se reportan 14 especies a nivel nacional. Con base en lo anterior, los resultados esperados pretenden hacer una caracterización de la diversidad florística, que permita determinar el estado de conservación de la microcuenca [3].



Figura 1. Proceso metodológico de herborización según Álvarez et al. 2001 (RAP modificado) para la caracterización florística en el sector Media Luna, vereda La Martinica, Ibagué – Tolima.

Conclusión:

Este estudio resalta el valor ecológico y estratégico de la microcuenca Media Luna en la regulación hídrica de Ibagué. La caracterización florística evidencia un ecosistema en sucesión con buen estado de conservación, aportando información clave para la gestión ambiental, conservación participativa y futuras investigaciones en zonas poco exploradas.

Financiación y agradecimientos:

Inmenso agradecimiento a la comunidad de la vereda La Martinica por brindarnos el espacio para reconocer la biodiversidad de su territorio.

Referencias:

Bernal, R. Gradstein, R. Celis, M. Editorial Universidad Nacional de Colombia, Catálogo de plantas y líquenes de Colombia volumen I: [116]

Alvárez, E., Cogollo, Á., Rincón, H., Benítez, D., Parra, J. D., Rodríguez, W., Idarraga, Á., Velásquez, C., & Jiménez, E. (2001). Parcelas RAP modificado y BIOTROP: [4].

SiB Colombia Biodiversidad en Cifras, Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia.

Entomopathogenic fungi and inorganic nitrogen improve morpho-physiological performance in *Chenopodium quinoa*

Los hongos entomopatógenos y nitrógeno inorgánico mejoran el desempeño morfo-fisiológico en *Chenopodium quinoa*

Alquichire-Rojas Shirley, González-Teuber Marcia, Bascuñán-Godoy Luisa

Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción-Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago-Chile, Universidad de Concepción, Concepción-Chile

*e-mail: salquichire@doctorado.ucsc.cl

Abstract:

Plants can coexist with endophytic-insect pathogenic fungi (EIPF), and in a symbiotic interaction the EIPF can increase the plant nitrogen uptake capacity. However, the physiological and molecular mechanisms involved are unknown. For this reason, we addressed the question: What are the main sources of nitrogen (N) enhanced in the EIPF-plant interaction?

KeyWords: Arginine, amino acids transporter, carbon allocation, endophytic-insect pathogenic fungi, nitrate, nitrate transporter, nitrogen assimilation

Resumen:

Las plantas pueden co-existir con hongos-endofíticos patógenos de insectos (HEPI) y en una interacción simbiótica con los HEPI, las plantas incrementan la capacidad de captura de N. Sin embargo, no se conocen los mecanismos fisiológicos y moleculares involucrados. Por esta razón, se abordó la pregunta ¿Cuáles son las fuentes de N mayormente potenciadas en la interacción HEPI-planta?

Palabras claves: Arginina, asignación de carbono, asimilación de nitrógeno, hongos endofíticos-patógenos de insectos, nitrato, transportador de aminoácidos, transportador de nitrato

Introducción:

Plants require N for the synthesis of vital compounds such as proteins, nucleic acids, and chlorophyll [1]. Over time interactions between plants and endophytes offered benefits to plants, contributed to enhancing nutrient acquisition, specifically nitrogen (N). The endophytic insect-pathogenic fungi (EIPF) have been shown a role in N transport to plant roots, whereas improving plant performance [2,3]. However, there is no knowledge of this interaction in native South American systems. For this reason, our aim was to study nitrogen

transfer in *Chenopodium quinoa* mediated by interaction with EIPF *Beauveria* and *Metarhizium*.

Materiales y métodos:

The Quinoa lowland genotype UdeC9 (latitude 35.73° S; longitude 72.53° W) was used. A controlled experiment was conducted using three plant groups: (1) plants subjected to Arginine (29 mM N), (2) Urea (29 mM N), and (3) plants subjected to Potassium nitrate (29 mM N). After 12 days of seeding plants from each group were then inoculated with *Beauveria* and *Metarhizium* (EIPF+) or without fungus (EIPF-). After 30 days of seedling we evaluated nutrient uptake, morpho-physiological performance (ammonium concentration, proteins, soluble sugars, starch, N and C total content) and relative gene expression (qPCR) of nitrate and amino acids transporters in roots. A two-way analysis of variance (ANOVA) was conducted to assess the effects of EIPF and N type on morpho-physiological responses in *C. quinoa*. A post hoc Fisher's LSD test was performed to analyze differences among treatments. All analyses were conducted in R Studio.

Resultados y discusión:

Differences in N and C total content, carbohydrates, ammonium concentration, proteins, and morphological performance between plant groups under each treatment were examined. We found that EIPF+ in the presence of Potassium nitrate translocated N from the soil to the roots of *C. quinoa*, with positive effects on aerial and root N and C total content. The EIPF+ under Potassium nitrate increased foliar ammonium, proteins, soluble sugars, and whole plant growth. Potassium nitrate resulted in the upregulation in the *nrt1.1*, *nrt2.1* and *aap6* genes and the downregulation of *lht2* gen in roots. EIPF+ downregulates the expression in roots of *aap6* in presence of Arginine. Our study suggests the activation of direct N and indirect N acquisition pathways in root system. However, this response depends on N source; *C. quinoa* preferred NO₃⁻ as source of N and enhanced this source under EIPF+. EIPF+ plants increased carbohydrates in response to EIPF demand; however, the demand is not high enough, plants increase their overall biomass by over 17% to 27% in all N types. Taking together, our results indicate that the EIPF nitrogen transport pathway plays an important role in nitrogen assimilation and carbon fixation and allocation.

Conclusión:

The co-expressed *nrt1.1* and *nrt2.1* effectively enhance NO₃⁻ uptake and overall plant growth and physiology in EIPF+ plants under NO₃⁻. However, less is known about N uptake from organic sources mediated by EIPF. Further research is needed to study amino acids transporters or related genes expressed in endophyte-plant symbiosis and involved in N uptake and assimilation.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a los fondos de financiamiento: ANID-Subdirección de Capital Humano/Beca de Doctorado Nacional 2021-21210677. Fondecyt regular N° 1230282, Fondecyt regular N° 1211473.

Referencias:

- [1] Islam S, Islam R, Kandwal P, Khanam S, Proshad R, Kormoker T, Tusher T. (2022). Nitrate transport and assimilation in plants: a potential review. Arch. Agron. Soil Sci. [Internet]. 68(1): 133-150. Available in: <http://dx.doi.org/10.1080/03650340.2020.1826042>

- [2] Behie S.W, Zelisko P.M, Bidochka M.J. (2012). Endophytic Insect-Parasitic Fungi Translocate Nitrogen Directly from Insects to Plants. Science. [Internet] 336(6088): 1576-1577. Available in: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1222289>

- [3] Alquichire-Rojas S, Escobar E, Bascuñán-Godoy L, González-Teuber M. (2024). Root symbiotic fungi improve nitrogen transfer and morpho-physiological performance in *Chenopodium quinoa*. Front. Plant Sci. [Internet] 15: 1386234. Available in: <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2024.1386234>

Evaluación del estado de salud de la familia fabaceae depositada en el herbario de la Universidad de Córdoba (HUC)

Evaluation of the health status of the fabaceae family deposited in the herbarium of the University of Córdoba (HUC)

Martha Judith Mogollón Arismendy¹, Heidy Paola Saab Ramos¹, Javier Andrés Muñoz Urango¹

Universidad de Córdoba

*e-mail: jmunozurango47@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

We assessed the health status of the Fabaceae family using 607 specimens and the McGinley index, obtaining a score of 6.3 out of 8. Overall, the collection is in good condition—both physically and in terms of documentation—but improvements are still needed in digitization and data updating.

Keywords: Herbarium, health status, Fabaceae

Resumen:

Se evaluó el estado de salud de la familia Fabaceae a partir de 607 ejemplares mediante el índice de McGinley, obteniendo un valor de 6.3/8. La colección presenta buen estado general, con alta conservación física y documental, aunque persisten limitaciones en digitalización y actualización de datos que requieren fortalecimiento.

Palabras claves: Herbario, estado de salud, Fabaceae

Introducción:

El Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC) es una colección clave para documentar la flora del Caribe colombiano; sin embargo, el estado de salud de sus colecciones es limitado, lo que afecta su valor científico. Evaluar la condición de la familia Fabaceae como uno de los grupos más representativos de la colección, mediante el Índice de salud de McGinley (1993) permitió identificar problemas de conservación, mejorar la gestión de la colección y fortalecer la investigación. Esta evaluación busca preservar el valor histórico y científico del HUC, promover su sostenibilidad y consolidarlo como referente regional y nacional en colecciones biológicas (1).

Materiales y métodos:

El HUC, está adscrito al Departamento de Biología, cuenta con el Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas desde 2001 y es miembro activo de la Asociación Colombiana de Herbarios. Para evaluar el estado de salud del HUC, se analizaron los ejemplares de la familia

Fabaceae registrados en su base de datos, incluyendo tanto los incorporados como los que están en proceso de incorporación. El análisis se realizó mediante el índice de salud propuesto por McGinley (1993) (2), adaptado con criterios de (Villaseñor, 2015) (3), evaluando ocho aspectos mediante una matriz binaria (1 = cumple, 0 = no cumple). Estos criterios permitirán determinar el grado de conservación de los ejemplares mediante un promedio general obtenido al sumar las calificaciones individuales y dividir las entre el total de especímenes evaluados

Resultados y discusión:

Se evaluaron 607 ejemplares de la familia Fabaceae del Herbario de la Universidad de Córdoba, mediante el índice de salud de McGinley (1993), obteniendo un valor de 6.3 (tabla 1) sobre 8, lo que indica un estado general bueno. En el criterio “Ejemplares perdidos”, se encontró un caso registrado en la base de datos, pero ausente físicamente. “Preservación”, “Catalogados sin montar” y “Catalogados y montados”, mostraron cumplimiento adecuado en cuanto a preservación y documentación. En cuanto al mantenimiento físico (criterio 4), el 92.7 % de los ejemplares presentaron condiciones adecuadas de almacenamiento y limpieza. La curación en etiquetas (criterio 5) y el manejo de tipos nomenclaturales (criterio 7) alcanzaron un cumplimiento del 99.5 %, destacando una adecuada gestión científica. Sin embargo, la digitalización (criterio 8) solo alcanzó el 56.1 % y las actualizaciones en la base de datos (criterio 6) llegaron al 65.1 %, lo cual refleja avances importantes, pero también la necesidad de fortalecer procesos tecnológicos y taxonómicos. Estos resultados coinciden con los reportados para otros herbarios, en los que persisten retos en digitalización e infraestructura. Se recomienda continuar con estrategias de modernización para alcanzar estándares internacionales de gestión de colecciones biológicas (3).

Tabla 1. Índice de salud de los especímenes seleccionados de la base de datos del HUC. En cada criterio se muestra el número de ejemplares (n).

Índice de salud	Criterios	n
0	Ejemplares perdidos	1
1	Preservación	0
2	Catalogados sin montar	0
3	Catalogados y montados	0
4	Mantenimiento	11
5	Curación en etiquetas	94
6	Actualización base de datos	223
7	Tipos nomenclaturales	241

8	Digitalización	34
ÍNDICE TOTAL		6,3

Conclusión:

La colección de Fabaceae del Herbario de la Universidad de Córdoba presenta buen estado general, con altos niveles de conservación física y curaduría taxonómica. Sin embargo, persisten desafíos en digitalización y actualización de datos. Se recomienda fortalecer estos procesos para garantizar su preservación, accesibilidad y proyección científica a largo plazo.

Financiación y agradecimientos:

Semillero de investigación Quercus

Herbario de la Universidad de Córdoba (HUC) por el apoyo logístico y acceso a la colección.

Referencias:

1. Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta. Bot. Venez* 30(2): 415-427.
2. McGinley, J. R. (1993). Where's the Management in Collections Management? Planning for Improved Care, Greater Use and Growth of Collections. *Int Symp 1st World Congr Preserv Conserv Nat Hist Collect*, 3: 309–333.
3. Villaseñor, J. L. (2015). Is the crisis of biodiversity the crisis of taxonomy? *Bot. Sci.* 93(1): 3-14.

Endophytic fungi in Botryosphaeriaceae (Fungi – Ascomycota) associated with mangrove trees in Málaga Bay, Buenaventura, Colombia.

Hongos endófitos en Botryosphaeriaceae (Fungi – Ascomycota) asociados con árboles de mangle en Bahía Málaga, Buenaventura, Colombia.

Jhon Alexander Osorio, Rigoberto Villa

Programa del Biología, Programa de Zootecnia, Universidad del Quindío

*e-mail: jaosorior@uniquindio.edu.co, osorio.romero17@gmail.com

Abstract:

Mangroves are highly valuable ecosystems due to their biological richness and ecological, cultural, and economic services, yet they face threats from human activities. This study investigated the diversity of endophytic fungi in the Botryosphaeriaceae family in Malaga Bay, in Colombia, identifying the genera Lasiodiplodia and Neofusicoccum through ITS and BT sequencing and phylogenetic analysis.

KeyWords: Anthropogenic activities, Coastal ecosystems, Fungus–plant association, Molecular analysis, Molecular systematics,

.

Resumen:

Los manglares son ecosistemas altamente valiosos por su riqueza biológica y servicios ecológicos, culturales y económicos, aunque están amenazados por actividades humanas. Este estudio investigó la diversidad de hongos endófitos de la familia Botryosphaeriaceae en manglares de Bahía Málaga, Colombia, identificando los géneros Lasiodiplodia y Neofusicoccum mediante la secuenciación de ITS y BT y análisis filogenéticos.

Palabras claves: Actividades antropogénicas; ecosistemas costeros, asociación hongo-planta, análisis molecular, sistemática molecular

Introducción:

Colombia posee aproximadamente 285 000 ha de manglares, de las cuales el 74 % se encuentra en la costa Pacífica. Aunque estos bosques ofrecen biodiversidad, protección costera y almacenamiento de carbono, enfrentan fuertes presiones antropogénicas como expansión urbana, acuicultura y contaminación [3]. La investigación sobre hongos endófitos en manglares es aún limitada [2], [3], un estudio reciente en la Reserva Natural San Pedro (Buenaventura) analizó a través de secuencias de ITS y métodos filogenéticos, la diversidad de hongos endófitos, identificando géneros como Lasiodiplodia y Neofusicoccum asociados a especies vegetales de manglar [3].

Materiales y métodos:

El aislamiento de hongos endófitos siguió el protocolo de Slippers & Wingfield (2007) [3], modificado por Osorio et al. (2017) [3], ramas lavadas, seccionadas en discos (~0,5 cm) y esterilizadas en serie (etanol 90 %, hipoclorito de sodio 4 %, etanol 70 % y agua estéril), seguidas por cultivo en medio de extracto de malta (MEA) con estreptomicina. Las colonias se purificaron mediante punta de hifa [3].

La extracción de ADN implicó liofilización, con perlas metálicas y el método de Raeder & Broda (1985), con tratamiento de RNasa y cuantificación por NanoDrop. Las regiones ITS y BT se amplificaron por PCR. Los productos se purificaron con columnas Sephadex G-50, luego fueron secuenciados bidireccionalmente usando BigDye® v.3.1 en secuenciador ABI Prism 3100, limpiándose con Exo-SAP y precipitación con etanol. Las secuencias se ensamblaron en Sequencher v.5 [1].

Para análisis filogenético, se realizó búsqueda BLAST en GenBank, se alinearon secuencias con MAFFT (G-INS-i) y se editaron en MEGA 10.1.7. Las reconstrucciones filogenéticas incluyeron Parsimony (PAUP), Maximum Likelihood (PhyML con modelos jModelTest/AIC) e Inferencia Bayesiana (MrBayes, MCMC 5 millones generaciones, burn-in 25 %). Los árboles se editaron con FigTree.

Resultados y discusión:

Este estudio es el primer reporte filogenético de hongos endófitos asociados a árboles de manglar en el Pacífico colombiano, con énfasis en la familia Botryosphaeriaceae. A través del análisis de secuencias de los marcadores moleculares ITS y BT se identificaron dos géneros que corresponden claramente a cuatro taxones: *Lasiodiplodia theobromae*, *Lasiodiplodia venezuelensis*, *Neofusicoccum batangarum* y un *Neofusicoccum* sp.

Estas especies están ampliamente distribuidas en climas tropicales y subtropicales y frecuentemente se asocian con manglares en Brasil, China y Sudáfrica. *Neofusicoccum* fue el género más común, reflejando su gran capacidad de colonizar diversas plantas y regiones. En particular, *Neofusicoccum batangarum*, extraído anteriormente de manglares en San Pedro, Buenavetura, se había descrito como endófito en *Terminalia catappa* en Camerún, actuando como patógeno bajo condiciones controladas [3].

Esto evidencia la plasticidad ecológica de los endófitos, que pueden ser desde simbioses hasta patógenos según el contexto. Además, el aislamiento identificado como *L. theobromae*—una especie altamente fitopatógena—se conectó a regiones tropicales y ha causado enfermedades en manglares fuera de Colombia [2].

El hallazgo de *L. venezuelensis* (aislado MW029948) en *Rhizophora racemosa* es el primer registro para manglares en Colombia, recalando la adaptabilidad y el potencial impacto de estas especies, especialmente en ecosistemas estresados.

Conclusión:

Este estudio identifica por primera vez especies de hongos endófitos de la familia Botryosphaeriaceae en manglares del Pacífico colombiano, destacando su diversidad y potencial patogénico. Los hallazgos subrayan la necesidad de monitorear su impacto ecológico y sanitario en estos ecosistemas clave para la región.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) por los permisos para la recolección de ejemplares (Permiso: 2019080900-1) bajo el marco nacional otorgado por la resolución N° 01789. También expresamos nuestro agradecimiento a la Oficina de la Vicerrectoría de Investigación por los fondos para llevar a cabo este estudio.

Referencias:

1. Begerow D., et al. (2010). "Current state and perspectives of fungal DNA barcoding and rapid identification procedures". Appl. Microbiol. Biotechnol. 87:99–108.
2. Arnold AE. (2007). Understanding the diversity of foliar endophytic fungi: progress, challenges, and frontiers. Fungal. Biol. Rev. 21:51–66.
3. Osorio JA, Ríos Y, Linnakoski R. (2025). Fungal endophytes isolated from mangroves in San Pedro Nature Reserve, Buenaventura. Bol. Investig. Mar. Costeras. 52(2):143-60.

**Diversidad de hongos endófitos aislados de *Cereus hexagonus*
(Cactaceae) en el bosque seco tropical de la Tatacoa (Villavieja, Huila)**

**Diversity of endophytic fungi isolated with *Cereus hexagonus* (Cactaceae) in the
tropical dry forest of la Tatacoa (Villavieja, Huila)**

María Alejandra Torres, Jhon Alexander Osorio

Programa de biología, Universidad del Quindío

*e-mail: jaosorior@uniquindio.edu.co; Osorio.romero17@gmail.com

Abstract:

The tropical dry forest of La Tatacoa hosts cacti adapted to extreme droughts, such as *Cereus hexagonus*, which harbor endophytic fungi. This study aims to identify their diversity through isolation, cultivation, and sequencing, providing knowledge for management and conservation plans of this arid ecosystem and its plant–microorganism interactions.

Keywords: Desert, diversity, cactus, endophytes.

Resumen:

El bosque seco tropical de la Tatacoa alberga cactus adaptados a sequías extremas, como *Cereus hexagonus*, que hospedan hongos endófitos. Este estudio busca identificar su diversidad mediante aislamiento, cultivo y secuenciación, aportando conocimiento para planes de manejo y conservación de este ecosistema árido y sus interacciones planta microorganismos.

Palabras claves: desierto, diversidad, cactácea, endófitos.

Introducción:

El Desierto de la Tatacoa, en el departamento del Huila, es una zona árida de 330 km² con clima semiárido, alta temperatura, baja precipitación y vegetación adaptada a la sequía. Entre sus especies destaca *Cereus hexagonus*, cactus columnar que contribuye a la estabilidad del suelo, genera microhábitats y sustenta la biodiversidad local. Los hongos endófitos, que viven en los tejidos vegetales sin causar síntomas, han sido poco estudiados en ambientes extremos. Conocer su diversidad es esencial para comprender sus funciones ecológicas. Este estudio tiene como objetivo aislar e identificar endófitos asociados a *C. hexagonus* en el bosque seco tropical de la Tatacoa.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el bosque seco tropical de la Tatacoa (Huila), caracterizado por clima semiárido y vegetación adaptada a la sequía. En campo, se identificaron zonas con mayor impacto humano y se recolectaron 20 esquejes de aproximadamente 10x10 cm. de *Cereus hexagonus*, registrando coordenadas y almacenando el material en bolsas marcadas para su traslado al laboratorio. Allí, las muestras fueron lavadas, cortadas, esterilizadas y sembradas en agar papa dextrosa con estreptomycinina para aislar hongos endófitos. Para la caracterización molecular, se cultivaron los hongos, se extrajo ADN del micelio, se purificó y se amplificaron regiones específicas (ITS y EF1- α) mediante PCR con cebadores estándar, para posterior análisis y clasificación de las cepas.

Resultados y discusión:

El presente estudio constituye el primer acercamiento a la diversidad de hongos endófitos asociados a *Cereus hexagonus* en el desierto de la Tatacoa, un ecosistema representativo del bosque seco tropical en el Huila. Se identificaron siete géneros: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Lasioidiplodia*, *Neofusicoccum*, *Pestalotiopsis* y *Xylaria*, siendo más frecuentes *Alternaria* sp., *Lasioidiplodia* sp. y *Pestalotiopsis* sp. Esta diversidad evidencia que, a pesar de las condiciones extremas de sequía y alta radiación, existe una comunidad fúngica especializada capaz de establecer asociaciones simbióticas con su hospedero. Desde una perspectiva ecológica, estos endófitos podrían contribuir a la tolerancia del cactus al estrés hídrico y a la defensa frente a patógenos, favoreciendo la resiliencia del ecosistema. En el plano económico, el hallazgo abre posibilidades para la bioprospección de metabolitos con potencial antifúngico, antibacteriano o industrial, lo que podría impulsar el desarrollo de biotecnologías adaptadas a zonas áridas. Desde el ámbito académico y científico, este trabajo aporta información inédita para la micología en ecosistemas áridos de Colombia, sentando bases para futuras investigaciones y fortaleciendo el conocimiento sobre interacciones plantamicroorganismo en ambientes extremos.

Estos hallazgos refuerzan la relevancia de continuar explorando la microbiota asociada a plantas de bosques secos como base para estrategias integrales de conservación y uso sostenible.

Conclusión:

Este estudio revela por primera vez la diversidad de hongos endófitos en *Cereus hexagonus* del desierto de la Tatacoa, destacando su papel potencial en la tolerancia al estrés y defensa vegetal. Los hallazgos sientan bases para investigaciones futuras, bioprospección y conservación en ecosistemas áridos del bosque seco tropical colombiano.

Financiación y agradecimientos:

Los autores expresan su gratitud al Laboratorio del Programa de Biología y de la Facultad de Ciencias Agroindustriales de la Universidad del Quindío por el apoyo logístico y técnico brindado durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, se reconoce a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) por otorgar el permiso de colecta bajo la Resolución 1789 de 2018, indispensable para la realización del trabajo. Esta investigación no contó con financiación externa.

Referencias:

- [1] Bezerra JDP, de Azevedo JL, Souza-Motta CM. (2017). Why study endophytic fungal community associated with cacti species? In: Diversity and Benefits of Microorganisms from the Tropics. Springer. p. 21-35.
- [2] Suryanarayanan TS, Wittlinger S, Faeth SH.(2005). Endophytic fungi associated with cacti in Arizona. Mycol Res. 109:635-639.
- [3] Zhang X, Wang S, Dong C. (2021). Fungal endophytic community and diversity associated with desert shrubs driven by plant identity and organ differentiation in an extremely arid desert ecosystem. J Fungi. 7:578.

Evaluación de la actividad repelente y antioxidante del aceite esencial de hojas de *Eucalyptus camaldulensis* frente a gorgojos *Sitophilus* spp.

Evaluation of the repellent and antioxidant activity of the essential oil of *Eucalyptus camaldulensis* leaves against *Sitophilus* spp. Weevils.

Yeferson Ospina Balvuela^{1*}, Juliana Ruiz Castañeda¹, Eunice Ríos Vásquez¹

¹Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

*yospina@uniquindio.edu.co

Abstract:

The extraction of essential oils from *Eucalyptus camaldulensis* was optimized by microwave and ultrasound-assisted hydrodistillation, improving the yield. The oil, rich in oxy-ene monoterpenes such as Isopulegol and citronellal, showed outstanding antioxidant activity ($IC_{50} = 2.12$ mg/mL) and moderate repellent effect against *Sitophilus weevils*.

KeyWords: *Eucalyptus camaldulensis*, essential oil, repellent, antioxidant, optimization.

Resumen:

Se optimizó la extracción de aceites esenciales de *Eucalyptus camaldulensis* mediante hidrodestilación asistida por microondas y ultrasonido, mejorando el rendimiento. El aceite, rico en monoterpenos oxigenados como el Isopulegol y el citronelal, mostró destacada actividad antioxidante ($IC_{50} = 2.12$ mg/mL) y efecto repelente moderado contra el gorgojo *Sitophilus weevils*.

Palabras claves: *Eucalyptus camaldulensis*, aceite esencial, repelente, antioxidante, optimización.

Introducción:

El eucalipto rojo (*Eucalyptus camaldulensis*), perteneciente a la familia Myrtaceae y originario de Australia y Tasmania, se ha difundido globalmente por su notable crecimiento y adaptabilidad es reconocido como una de las especies más plantadas. [1] Sus hojas contienen metabolitos secundarios con propiedades antibacterianas, antifúngicas y antituberculosas. [2] El aceite esencial presenta rendimientos de 0,5% al 3,0%, dependiendo de factores ambientales y genéticos. Su perfil químico se destaca por terpenos como 1,8-cineol, trans-pinocarveol y terpinen-4-ol. [1] Aunque puede comportarse como especie invasora, el interés científico se centra en su potencial terapéutico y su riqueza química, lo que lo convierte en un recurso valioso para futuras investigaciones. [2]

Materiales y métodos:

La planta invasora *Eucalyptus camaldulensis* fue identificada taxonómicamente por el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ). Para optimizar el proceso HDAM, se utilizó la metodología de superficie de respuesta con un diseño experimental de Box-Behnken (DBB), evaluando tres factores: tiempo de extracción, potencia de irradiación y volumen de agua y como variable respuesta el rendimiento de extracción. Además, se probó un pretratamiento con ultrasonido (US+HDAM), comparando los métodos en términos de rendimiento, composición química y consumo energético frente a la hidrodestilación convencional (HD). La identificación de la composición química de los AE se realizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), utilizando la biblioteca NIST 2013 y los índices de Kovats de una serie de alcano C8-C25. Para evaluar propiedades biológicas de los AE, se midió la actividad antioxidante (ensayo DPPH) y la actividad repelente frente a gorgojos (*Sitophilus* spp.).

Resultados y discusión:

El HUQ identificó la especie como *Eucalyptus camaldulensis* con el código HUQ035489. el DBB mostró que los rendimientos de los AE de *E. camaldulensis* oscilaron entre 1.266% y 2.735%, teniendo influencias significativas las tres variables evaluadas. Las condiciones óptimas encontradas para la HDAM fueron: 275 mL de agua, 500 W y 45 minutos, logrando un rendimiento máximo del 2.824%. El pretratamiento de ultrasonido incrementó el rendimiento de extracción en 6.33% y 65.50% comparado con la HDAM e HD respectivamente, este aumento se debe a los efectos mecánicos que provoca el ultrasonido en las células vegetales, mejorando la extracción. En términos de eficiencia energética, HDAM (con/sin ultrasonido) fue más eficiente en consumo eléctrico y emisiones de CO₂ en comparación con HD, además de requerir menos tiempo. Los métodos evaluados no alteraron significativamente la composición química ni las propiedades físicas de los AE, detectándose 9 compuestos principales, destacando al Isopulegol (39.68%), Citronelal (38.51%), iso-isopulegol (11.25%) y el citronelol (8.10%). La actividad antioxidante se incrementó con la concentración de AE, alcanzando un IC₅₀ de 2.12 mg/mL. En los bioensayos, los AE mostraron eficacia repelente contra los gorgojos, logrando más del 80% de repelencia a concentraciones de 0,503-1,006 µL/cm², manteniéndose hasta 6 horas después de la aplicación.

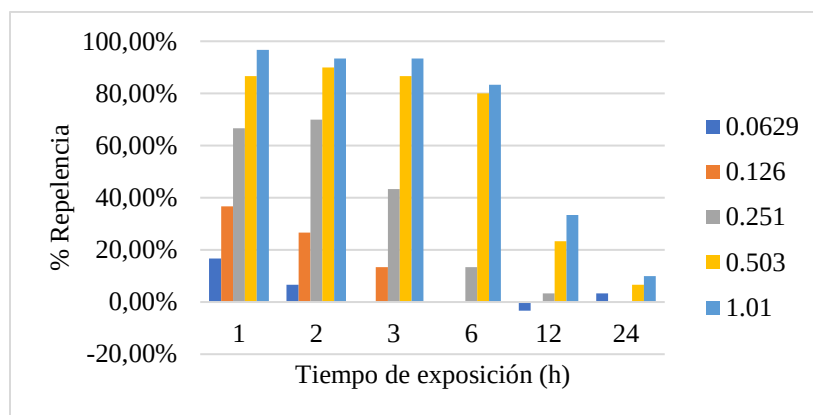


Figura 1. Efecto repelente del aceite esencial contra Sitophilus.

Conclusión:

En este estudio se optimizó la extracción de los aceites esenciales de hojas de *E. camaldulensis* por hidrodestilación asistida por microondas, mejorada con ultrasonido, aumentando el rendimiento, sin alterar su composición y sus propiedades físicas. Los AE mostraron potente actividad antioxidante y repelente contra gorgojos destacando su potencial en salud y control ambiental.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad de Quindío y al grupo químico de investigación y desarrollo ambiental-QIDEA.

Referencias:

- [1] Aleksic Sabo, V. and Knezevic, P. (2019) "Antimicrobial activity of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. plant extracts and essential oils: A review" Ind Crops Prod, 132: 413-429.
- [2] Baeshen, R. and Baz, M. (2023) "Efficacy of *Acacia nilotica*, *Eucalyptus camaldulensis*, and *Salix safsafs* on the mortality and development of two vector-borne mosquito species, *Culex pipiens* and *Aedes aegypti*, in the laboratory and field". Heylon. 9: 16378

Comparison of different methods in the extraction of essential oil from rhizomas of *Hedychium coccineum*: chemical composition and biological activity

Comparación de diferentes métodos en la extracción de aceite esencial de rizomas de *Hedychium coccineum*: composición química y actividad biológica

Eunice Ríos Vásquez^{1*}, Yeferson Ospina Balvuená¹

¹Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Programa de Química- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

*erios@uniquindio.edu.co

Abstract:

The essential oil of *Hedychium coccineum* was extracted by microwave-assisted hydrodistillation and optimized with a Box-Behnken design. An ultrasonic pretreatment was evaluated and the components were analyzed by GC-MS, forty compounds were identified. The EO showed moderate antioxidant activity, but high repellent activity against weevils, reaching 100% repellency in 24 h.

KeyWords: *Hedychium coccineum*, repellency, microwave, ultrasound.

Resumen:

El aceite esencial de *Hedychium coccineum* se extrajo mediante hidrodestilación asistida por microondas y se optimizó con un diseño Box-Behnken. Se evaluó un pretratamiento ultrasónico y se analizaron los componentes por CG-EM, se identificaron 40 compuestos. El AE mostró una actividad antioxidante moderada, pero una alta actividad repelente contra gorgojos, alcanzando 100% de repelencia en 24 h.

Palabras claves: *Hedychium coccineum*, repelencia, microondas, ultrasonido.

Introducción:

Hedychium coccineum, comúnmente denominado lirio jengibre escarlata y originario del continente asiático, es una especie ornamental conocida localmente bajo los nombres de Aichhia y Mansila. [1] Los rizomas de esta planta constituyen una fuente rica en aceites esenciales (AE), caracterizados por la presencia de diversos monoterpenos y sesquiterpenos tales como E-nerolidol, acetato de borneol, espatulenol, linalool, elemol y borneol. [2] Diversos estudios han reportado que el aceite esencial extraído de esta especie exhibe actividades biológicas de interés, incluyendo efectos antimicrobianos, insecticidas, nematocidas, antiinflamatorios, herbicidas y antiproliferativos. [3]

Materiales y métodos:

La especie *Hedychium coccineum*, fue identificada taxonómicamente por el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ). Para extraer los AE se empleó la técnica de hidrodestilación asistida por microondas (HDAM), optimizada mediante un diseño experimental Box-Behnken (DBB), considerando tres factores: tiempo, potencia y volumen. Además, se evaluó un pretratamiento con ultrasonido (US+HDAM) para compararlo con la HDAM y la hidrodestilación convencional (HD). La composición química de los AE fue caracterizada mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), y los compuestos se identificaron comparando con la biblioteca espectral NIST 2013. Se determinó la actividad antioxidante mediante el ensayo DPPH, utilizando concentraciones entre 3,50 y 50 mg/mL. Finalmente, se evaluó la actividad repelente de los AE contra gorgojos del género *Sitophilus* mediante un bioensayo de preferencia de área, empleando dosis entre 0,0628 y 1,006 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, con mediciones a 1, 3, 6 y 24 horas.

Resultados y discusión:

El HUQ identificó la especie de estudio como *Hedychium coccineum* con el código HUQ035381. Los rendimientos de los AE oscilaron entre 0.0996% y 0.2134%, dependiendo de las condiciones de extracción, siendo el tiempo, la variable más influyente. Las condiciones óptimas determinadas para HDAM fueron 480 mL de agua, 700 W de potencia y 50 minutos de extracción, alcanzando un rendimiento máximo del 0.2248%. Adicionalmente, el pretratamiento con ultrasonido incrementó el rendimiento en un 10% frente a HDAM y en un 35% frente a HD, sin alterar significativamente la composición química de los AE. Se identificaron 40 compuestos principales, destacándose el nerolidol (17.42%), linalool (15.29%), espatulenol (10.66%) y acetato de bornilo (9.73%). El AE mostró una actividad antioxidante moderada, siendo mayor con el aumento de la concentración del AE alcanzando un IC₅₀ de 24.85 mg/mL. Adicionalmente, los AE demostraron una actividad repelente notable frente a gorgojos del género *Sitophilus*. Esta actividad repelente mostró una dependencia directa de la concentración, alcanzándose una eficacia mayor del 70% a concentraciones de 0.503 y 1.006 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, manteniéndose efectiva hasta incluso hasta 12 horas posteriores a la aplicación.

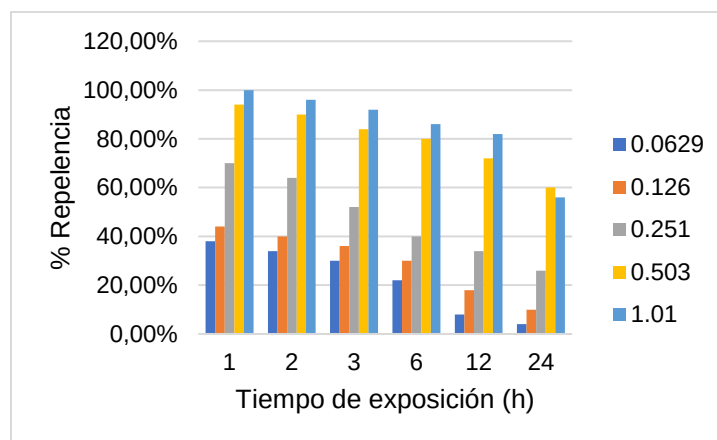


Figura 1. Efecto repelente del aceite esencial contra Sitophilus.

Conclusión:

Los aceites esenciales de *Hedychium coccineum* se destacan como fuente de diversas aplicaciones potenciales. Tecnologías emergentes como hidrodestilación asistida por microondas y el pretratamiento ultrasónico optimizan la extracción sin alterar su composición. Sus propiedades antioxidantes y repelentes consolidan su aplicabilidad en agricultura, medicina y farmacología.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad de Quindío –Vicerrectoría de Investigaciones- por el apoyo financiero del proyecto de investigación No. 1198.

Referencias:

- [1]. Shifah F. et al., (2020). “Antidiarrheal, cytotoxic and thrombolytic activities of methanolic”. J Adv Biotechnol Exp Ther, 3(1), 77-83.
- [2]. Tian M. et al., (2024). “Anti-inflammatory effects and related mechanisms in vitro and in vivo of *Hedychium coccineum* rhizome essential oil.” J Ethnopharmacol, 328, 118103.
- [3]. Arya S. et al., (2022). “Chemical Composition and Biological Activities of *Hedychium coccineum* Buch-Ham. ex Sm. Essential Oils from Kumaun Hills of Uttarakhand”. Molecules, 27,4833.

Composición y Riqueza Liquélica en Cinco Zonas Urbanas de la ciudad de Pasto, Colombia

Lichen Composition and Richness in Five Urban Zones of Pasto, Colombia

Karen Valentina Ordoñez G1, Lisbeth Damaris Landeta V1, Paola Vanessa Delgado Miranda1, Aida Elena Baca Gamboa2

1 Estudiantes Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Nariño,

2 Grupo de Investigación Biología de páramos y ecosistemas Andinos, Departamento de Biología, Universidad de Nariño

*e-mail: paohll.dm@gmail.com

Abstract:

The composition and richness of epiphytic lichens were evaluated in five urban areas of Pasto with varying degrees of air pollution. Nineteen species belonging to 15 genera were identified, the most representative being Rinodina, Lecanora, and Candelaria. The foliose and crustose biotypes showed the greatest richness. The use of lichens as bioindicators is confirmed.

KeyWords: lichen species, biotypes, atmospheric pollution.

Resumen:

Se evaluó la composición y riqueza de líquenes epífitos en cinco zonas urbanas de Pasto con diferente grado de contaminación atmosférica. Se identificaron 19 especies pertenecientes a 15 géneros, siendo los más representativos Rinodina, Lecanora y Candelaria. Los biotipos folioso y costroso presentaron la mayor riqueza. Se confirma el uso de líquenes como bioindicadores.

Palabras claves: especies líquénicas, biotipos, contaminación atmosférica

Introducción:

A nivel global, los hongos liquenizados son excelentes bioindicadores de la calidad del aire al ser, sensibles a contaminantes atmosféricos como el SO₂ y NO₂. Diferentes estudios han revelado una correlación directa entre la riqueza de líquenes epífitos y los niveles de polución, encontrando que los biotipos costrosos y foliosos dominaron en áreas más contaminadas. En la investigación previa realizada en Pasto, se reportó variaciones en riqueza líquénica por contaminación por tránsito vehicular [1]. En este estudio se evaluó la riqueza líquénica en cinco zonas de Pasto, con diferente grado de calidad del aire y se comparó con el anterior.

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en cinco zonas urbanas del Municipio de Pasto: Norte, Sur, Oriente, Occidente y Centro. En cada zona se definieron los sitios de muestreo de acuerdo a estudio previo y a reportes de contaminación urbana por la autoridad ambiental [2]. En estas áreas se seleccionaron 10 forófitos con presencia de líquenes y siguiendo los protocolos de herborización, se recolectaron muestras desde la base hasta 2m de altura del árbol o arbusto, las cuales fueron posteriormente identificadas mediante claves taxonómicas y comparación en el Herbario PSO. Igualmente se realizó la descripción morfológica de los especímenes y el registro fotográfico de las estructuras características.

Resultados y discusión:

Se identificaron 19 especies (8 pertenecen al biotipo folioso, 7 al costroso y 1 al gelatinoso), distribuidas en 15 géneros. Los géneros más representativos fueron Rinodina, Lecanora y Candelaria, con tres y dos especies respectivamente. La zona centro presentó la mayor riqueza (12 especies) y la zona norte la menor (7) (Tabla 1). Al comparar con la investigación realizada en 2018, en este estudio se registran ocho géneros nuevos: Caloplaca, Coccocarpia, Collema, Dirinaria, Lepraria, Lopezaria, Normandina y Rinodina, que han sido reportados como tolerantes a la contaminación, capaces de sobrevivir en hábitats con niveles altos de dióxido de nitrógeno y material particulado. Su presencia podría estar relacionada con el aumento del parque automotor, la disminución de áreas verdes y el crecimiento urbano de la ciudad. Así también se reporta la ausencia de cuatro géneros conocidos como bioindicadores sensibles a contaminantes atmosféricos, en especial al dióxido de azufre y metales pesados: Leptogium, Phaeophyscia, Hyperphyscia y Punctelia, lo que sugiere un deterioro ambiental. Géneros como Physcia y Candelaria se mantuvieron ampliamente distribuidos.

La transición hacia especies resistentes es indicativa de una pérdida de cobertura vegetal y expansión urbana, en coherencia con lo reportado en estudios similares en Colombia y América Latina.[3].

Tabla 1. Presencia de Géneros y especies en cinco zonas de la ciudad de Pasto

Género	Especie	Biotipo	Zona
<i>Candelaria</i>	<i>Candelaria sp1</i>	Folioso	Todas
	<i>Candelaria sp2</i>		Centro
<i>Caloplaca</i>	<i>Caloplaca sp 1</i>	Costroso	Todas
<i>Coccocarpia</i>	<i>Coccocarpia sp.</i>	Folioso	Centro
<i>Collema</i>	<i>Collema</i>	Gelatinoso	Centro; Occidente
<i>Lepraria</i>	<i>Lepraria</i>	Costroso	Oriente; Occidente
<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema sp</i>	Folioso	Norte; Centro; Sur
<i>Flavopunctelia</i>	<i>Flavopunctelia sp.</i>	Folioso	Norte; Oriente
<i>Pertusaria</i>	<i>Pertusaria sp.</i>	Costroso	Centro
<i>Dirinaria</i>	<i>Dirinaria sp</i>	Folioso	Todas
<i>Physcia</i>	<i>Physcia sp.</i>	Folioso	Todas
<i>Lopezaria</i>	<i>Lopezaria versicolor</i>	Costroso	Centro
<i>Telochistes</i>	<i>Telochistes chrysophthalmus</i>	Folioso	Todas
<i>Normandina</i>	<i>Normandina sp.</i>	Folioso	Oriente; Occidente
<i>Rinodina</i>	<i>Rinodina sp1.</i>	Costroso	Centro; Occidente; Sur
	<i>Rinodina sp2.</i>		
	<i>Rinodina sp3.</i>		
<i>Lecanora</i>	<i>Lecanora sp1.</i>	Costroso	Oriente; Occidente
	<i>Lecanora sp2.</i>		

Conclusión:

El estudio evidenció cambios significativos en la composición y riqueza líquénica en la zona urbana de Pasto. La presencia de nuevos géneros resistentes a la contaminación y ausencia de otros sensibles a la polución, indican deterioro ambiental urbano, reafirmando el valor de los líquenes como bioindicadores de calidad del aire.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad de Nariño por el apoyo académico y logístico. Reconocemos el apoyo en identificación a las biólogas Laura Bolaños y Yulieth Castillo.

Referencias:

[1] Baca G. A., Narváez W., Pazmiño V., Mera C., (2018). Composición y riqueza líquénica con relación a los forofitos hallados en diferentes zonas urbanas de la ciudad de Pasto. En

Memorias Congreso Colombiano de Ciencias Biológicas. No. 01. Versión 53, Bogotá. Disponible en: <https://www.asociacioncolombianadecienciasbiologicas.org/memorias-accb/>

[2]Alcaldía de Pasto. Plan Municipal de Desarrollo 2024-2027: Pasto competitivo, sostenible y seguro. Pasto: Alcaldía de Pasto; 2024.Pp248. [Citado en Marzo 13 2025] Disponible es: https://concejodepasto.gov.co/wp-content/uploads/2024/05/SEGUNDO-DEBATE-REDACCION-PMD-PASTO-2024-2027-Vr.-16_05_24.pdf

[3] Figueroa EV, Méndez Montoya AP. Evaluación de la calidad del aire en 8 zonas de la ciudad de Bogotá utilizando los líquenes como bioindicadores [Internet]. Bogotá: Universidad de La Salle; 2015 [Citado en Marzo 15 2025]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/3

Zingiberales silvestres como fuente de potasio: implicaciones para la nutrición y la agricultura

Wild zingiberales as a source of potassium: implications for nutrition and agriculture

Valeria Valencia Agudelo¹, María del Pilar Sepúlveda Nieto², Gerardo Andrés Ramos Trujillo³

Universidad del Quindío: 1Estudiante Programa de Biología

2Grupo de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología-GIBUQ,

3 Grupo de Investigación en Parasitología y Micología Molecular-GEPAMOL,

*e-mail: Valeria.valenciaa@uqvirtual.edu.co

Abstract: Potassium is a fundamental electrolyte in the physiology of all living organisms. In animals, it is necessary for muscle contraction, nerve transmission, and maintaining fluid balance. Four wild and two cultivated species were analyzed, revealing that *H. mutisiana* exhibited optimal K concentrations and was the most promising, indicating that endemic species require further investigation due to their high promising potential.

KeyWords: bioprospecting, tropical species.

Resumen:

El potasio es un electrolito fundamental en la fisiología de todos los organismos vivos. En los animales, es necesario para la contracción muscular, la transmisión nerviosa y el mantenimiento del equilibrio hídrico. Se analizaron cuatro especies silvestres y dos cultivadas, el análisis reveló que *H. mutisiana* exhibió concentraciones óptimas de K siendo la más prometedora, indicando que especies endémicas requieren mayor investigación por su alto potencial promisorio.

Palabras claves: bioprospección, especies tropicales

Introducción:

Los plátanos comerciales representan un alimento básico mundial, con consumo significativo en muchas regiones de Potasio de ~422 mg por unidad, no obstante, los cultivares poseen modificaciones artificiales y exposición a compuestos químicos que alteran la composición de nutrientes; el macronutriente K cumple funciones claves en procesos enzimáticos celulares, y de regulación en la presión osmótica de plantas y la homeostasis de animales. En este contexto, las especies silvestres no expuestas a mejoramiento genético podrían ser complementos dietarios aún inexplorados. Este trabajo se enfocó en analizar los contenidos de Potasio en 6 especies: 4 silvestres (*Heliconia*) y 2 cultivadas (*Musa*).

Materiales y métodos:

Se utilizaron 4 especies silvestres y 2 cultivadas. El trabajo se realizó en dos localidades del departamento del Quindío: vereda Luna Park finca La Sultana, Municipio de Salento, 1770 mts donde se cultiva plátano y banano; la segunda corresponde al Jardín Botánico del Quindío donde se halla la Colección nacional de Heliconias, kilómetro 3 de la vía Calarcá, a 1490 mts. Se recolectaron los frutos maduros de las 6 poblaciones en bolsas ziploc de cierre hermético, el proceso consistió en lavar con agua destilada y retirar las pulpas que fueron deshidratadas a 40°C hasta obtener un peso constante. Posteriormente se pesaron 500 mg aproximadamente de cada muestra a las que se les realizó la digestión ácida con HCL (5 ml) y HNO₃ (10 ml) que fueron colocados en un sistema de digestión a microondas (CEM). El resultado de la digestión fue transferido a un matraz aforado de 50 ml completando con agua destilada. El contenido de potasio se determinó en un espectrofotómetro de absorción atómica por atomización de llama Thermo Scientific S-series y según el método AOAC 985.35.

Resultados y discusión:

Los resultados muestran variaciones significativas en el contenido de potasio entre las diferentes especies de Heliconias evaluadas. Heliconia mutisiana presentó el mayor contenido de potasio (63,842 mg/g, 6,38%), indicando una mayor capacidad de acumulación de macronutrientes en sus tejidos. En contraste, Heliconia pogonantha presentó la menor concentración de potasio (8,045 mg/g, 0.80%). Dichas variaciones en los niveles de potasio en las especies de heliconias podrían estar relacionadas a los factores genéticos de cada especie, así como con adaptaciones fisiológicas o la disponibilidad de potasio en el suelo para su absorción.

Tabla 1. Contenido de potasio de cuatro especies del género Heliconia frente a dos especies comerciales del género Musa, donde se observa el mayor contenido de potasio en Heliconia mutisiana.

Especie	Contenido de Potasio (K) (mg/g)	Porcentaje de K (%)
<i>Heliconia rostrata</i>	11,063	1,1
<i>Heliconia mutisiana</i>	63,842	6,4
<i>Heliconia fragilis</i>	22,397	2,2
<i>Heliconia pongonantha</i>	8,045	0,8
<i>Musa deliciosa</i>	9,180	0,9
<i>Musa variedad</i>	12,035	1,2

Conclusión:

Las especies silvestres del género *Heliconia* dejan en evidencia que los recursos fitogenéticos neotropicales requieren especial atención, *H. mutisiana* endémica de las vertientes andinas de Colombia hace parte de una riqueza florística excepcional que vale la pena seguir investigando para impulsarse como suplemento dietario.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a los propietarios del Predio la Sultana por facilitar las muestras de plátano comercial, al JBQ por permitir el acceso a la colección ex situ de *Heliconia* para la extracción de frutos maduros, así mismo a los laboratorios de Biología y Química de la Universidad del Quindío y su personal de apoyo por el secado del material vegetal y la obtención de los reactivos químicos.

Referencias:

- [1] Wang Y, Wu WH. (2021). *Annu Rev Plant Biol*, 72:261-288.
- [2] Ahmad I, Maathuis FJM. (2020). *J Plant Physiol*, 257:153335.
- [3] Pandey P, Ranjan A, Agrawal D. (2022). Potassium in plants: Growth regulation, signaling, and environmental stress tolerance. *Plant Physiol Biochem*, 172:56-69.

Herbaceous layer and ecosystem services in cocoa agroecosystems in southern Córdoba

Estrato herbáceo y servicios ecosistémicos en agroecosistemas de cacao del sur de Córdoba

Liseth Paola Ossa Aguilar, Juan Carlos Linares Arias, Angela Ortega León, Jesús Ballesteros Correa

Grupo de investigación Biodiversidad, Programa de Biología, Unicordoba

*e-mail: lossaaguilar@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

This study used functional traits of the herbaceous layer to describe ecosystem services across cacao agroecosystems and tree-covered areas on farms in southern Córdoba. The results provide a baseline for understanding how herbaceous diversity relates to ground cover, microclimate regulation, pollination, and connectivity functions in cacao agroecosystems.

KeyWords: Herbs, Functional traits, Heliophytes

Resumen:

Este estudio describió, mediante rasgos funcionales del estrato herbáceo, los servicios ecosistémicos entre agroecosistemas de cacao y coberturas arbóreas en fincas del sur de Córdoba. Los resultados brindan una línea base para comprender cómo la diversidad de herbáceas se relaciona con funciones de cobertura, microclima, polinización y conectividad en cacaotales.

Palabras claves: fenología, rasgos funcionales, heliófitas

Introducción:

Los sistemas agroforestales de cacao con un estrato herbáceo diverso pueden brindar servicios ecosistémicos clave, como retención de humedad y mantenimiento de la biodiversidad. No obstante, son escasos los estudios sobre cómo la conversión de bosques tropicales en plantaciones de cacao afecta la riqueza y composición de especies herbáceas. Este conocimiento es importante para comprender el papel de estas plantas en la provisión de servicios ecosistémicos y para diseñar prácticas de manejo que fortalezcan la sostenibilidad del cultivo. En este contexto, el objetivo general fue describir la diversidad y rasgos funcionales del estrato herbáceo y vegetación secundaria [1].

Materiales y métodos:

Se tomaron datos de siete fincas distribuidas en cuatro municipios: Tierralta (1), Valencia (1), Montelíbano (3) y Puerto Libertador (2). Se estimó la diversidad del estrato herbáceo en dos coberturas: agroecosistemas de cacao (T1) y coberturas arbóreas (T2), esta última considerada como cobertura de referencia por su menor intensidad de manejo. En cada cobertura se establecieron cinco subcuadrantes de 5 m² (50 m²), donde se registraron todas las especies de hierbas, trepadoras, plántulas de arbustos y árboles menores a 2 m de altura, junto con su abundancia. Se aplicaron análisis de rarefacción y extrapolación mediante el paquete iNEXT en R. Se realizó una revisión bibliográfica en fuentes especializadas como World Flora Online y Tropicos. A cada especie se le asignaron los rasgos funcionales considerados en el análisis, incluyendo el tipo de dispersión, el patrón fenológico y la tolerancia a la luz [2].

Resultados y discusión:

En los cultivos de cacao estudiados, predominan herbáceas heliófitas de fenología anual continua y dispersión autocoria, lo que puede indicar alta capacidad de cobertura rápida del suelo y reciclaje acelerado de materia orgánica. Sin embargo, la predominancia de autocoria podría reducir el flujo genético entre parches, y la composición puede estar más asociada a un manejo intensivo que a la provisión de hábitats complejos. En las coberturas arbóreas, la mayor proporción de esciófitas, zoocoria y anemocoria señala un papel clave en la provisión de hábitat y recursos para fauna, favoreciendo la dispersión de semillas por animales y el mantenimiento del microclima del sotobosque, funciones importantes para la resiliencia y regeneración natural. La presencia de especies fijadoras de nitrógeno fue reducida en ambas coberturas, lo que limita la capacidad de este rasgo para influir en los servicios ecosistémicos [3].

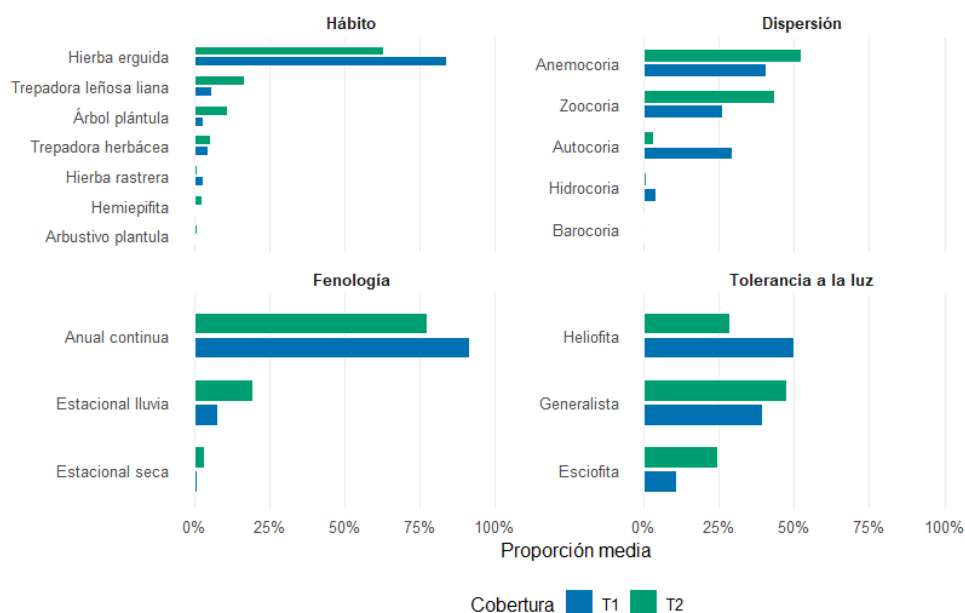


Figura 1. Falta la descripción.

Conclusión:

Rasgos divergentes entre cacao y vegetación secundaria evidencian funciones complementarias: en cacao dominan heliófitas de fenología continua aportan cobertura y reciclaje; en coberturas conservadas, esciófitas y zoocoria sostienen hábitat, dispersión y microclima. Conservar diversidad herbácea e incorporar leguminosas nativas podría potenciar servicios, mejorando polinización, control de plagas y productividad agrícola.

Financiación y agradecimientos:

Al Sistema General de Regalías (SGR) por la financiación del proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba”.

A los productores de cacao de los municipios de Valencia, Tierralta, Montelíbano y Puerto Libertador, en el sur del departamento de Córdoba (Colombia)

Referencias:

[1] Cicuzza, D., Kessler, M., Clough, Y., Pitopang, R., Leitner, D., & Tjitrosoedirdjo, S. S. (2011). Conservation value of cacao agroforestry systems for terrestrial herbaceous species in central Sulawesi, Indonesia. *Biotropica*, 43(6), 755-762.

[2] Huaman-Ovalle, N. A., & Huamantupa-Chuquimaco, I. (2023). Diversidad y estructura de la vegetación herbácea del sotobosque y su relación con la herbivoría y la Luz, en el bosque Amazónico del Pongo de Qoñec, Sur Peruano: GENTRYANA, 2(1), 1-12.

[3] Alonso-Rodríguez, A. M., Wood, T. E., Torres-Díaz, J., Cavaleri, M. A., Reed, S. C., & Bachelot, B. (2022). Understory plant communities show resistance to drought, hurricanes, and experimental warming in a wet tropical forest. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5, 733967.

**Preliminary characterization of native trees in the area of influence of the Urrá I
Reservoir, Tierralta – Córdoba, Colombia.**

**Caracterización preliminar de los árboles nativos en la zona de influencia del embalse
Urrá I, Tierralta – Córdoba, Colombia.**

Morales-Guzmán Jesús^{1,2}, Chacón-Pacheco Julio^{1,2}, Ballesteros-Correo Jesus^{1,2}

¹Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) - URRÁ

²Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia

*e-mail: jmoralesguzman@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Monitoring plots were established as a strategy to assess the status of the vegetation. As a result, 34 species were recorded, of which one corresponds to an invasive species, two are classified as Endangered, and one as Vulnerable, while the rest were categorized as Least Concern.

KeyWords: Monitoring, vegetation, cover.

Resumen:

Se establecieron parcelas de monitoreo como estrategia para evaluar el estado de la vegetación. Como resultado, se registraron 34 especies, de las cuales una corresponde a especie invasora, dos especies categorizadas como En Peligro, y una especie Vulnerable, mientras que el resto fueron clasificadas como de Preocupación menor.

Palabras claves: Monitoreo, vegetación, cobertura

Introducción:

El área de influencia del embalse URRÁ, ubicado en Tierralta-Córdoba, constituye un corredor ecológico estratégico dentro del Caribe colombiano. Sin embargo, los procesos de deforestación, pérdida de hábitat y fragmentación han generado presiones significativas sobre la diversidad vegetal, comprometiendo la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas locales. Ante este panorama, es fundamental contar con información actualizada sobre la composición y el estado de la vegetación para orientar acciones de manejo y conservación. En este sentido, la implementación de parcelas de monitoreo permanente permite evaluar la dinámica florística y generar insumos clave para estrategias de restauración ecológica participativa (Álvarez et al., 2012). [1].

Materiales y métodos:

Se establecieron parcelas en cuatro tipos coberturas de muestreo. Cada parcela midió 50 × 20 m, siguiendo la metodología modificada de Gentry. Se midió el CAP (circunferencia a la altura del pecho). Se registró altura total, altura comercial y estado fenológico; en especies de taxonomía compleja se recolectaron muestras con un trimer y tijeras. Los datos se analizaron mediante curvas de acumulación de especies, índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson) y matrices de similaridad de Bray-Curtis para comparar la composición florística entre coberturas. (Aguirre Calderón, 2002; Pretzsch, 2009). [2]. El material vegetal colectado fue prensado en campo e ingresado a la colección del herbario de la Universidad de Córdoba (HUC) para su identificación taxonómica.

Resultados y discusión:

Los análisis de diversidad e índices de similaridad, junto con las curvas de acumulación de especies indicaron variaciones entre las coberturas muestreadas. Se observó una variación desde coberturas conservadas con alta diversidad, hasta áreas degradadas con valores inferiores (ver Figura 1). El bosque denso alto de tierra firme presentó la mayor riqueza (31 especies) y abundancia (107 individuos), con especies de clímax como *Virola sebifera* y *Dipteryx oleifera*, indicadoras de bosques conservados. La vegetación secundaria alta mostró riqueza media (16 especies) y alta abundancia (84 individuos), dominada por pioneras como *Croton niveus* y *Vismia baccifera*, propia de una sucesión intermedia. La vegetación secundaria baja tuvo la misma riqueza (16 especies) pero baja abundancia (23 individuos), con pioneras como *Cecropia peltata*, reflejando un bosque joven en crecimiento. Finalmente, el mosaico de pastos y cultivos presentó la menor diversidad (cuatro especies, nueve individuos), mostrando degradación y la necesidad de restauración activa (Vallejo & Gómez, 2017) [3]. Por otro lado, el dendrograma de similaridad de Bray-Curtis mostró una mayor similitud en las coberturas de Vegetación secundaria baja y alta, mientras que Bosque denso de Tierra Firme y Mosaico de Pastos y Cultivos fueron los más disimiles, es decir, no mostrando una alta relación con las demás coberturas, indicando una posible diferenciación en la composición de las especies entre coberturas como se muestra en la Figura 2.

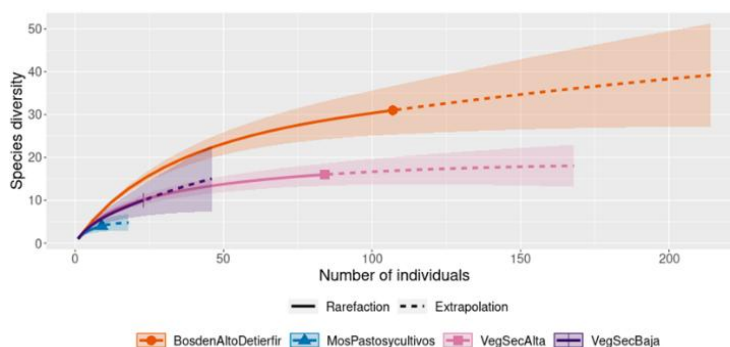


Figura 1. Curva de acumulación de especies.

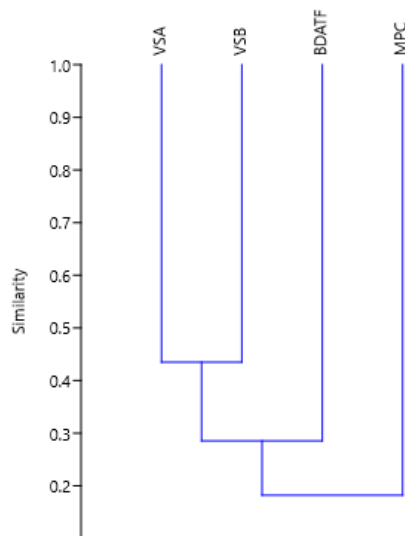


Figura 2. Falta descripción.

Conclusión:

Los resultados mostraron cambios de conservación, desde bosques densos altos con alta riqueza y especies clímax, hasta coberturas degradadas con baja diversidad. Las vegetaciones secundarias podrían tener un potencial de regeneración, mientras que el mosaico de pastos y cultivos, presentaron una menor diversidad.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo se realizó bajo la financiación de la Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) – URRRA. Agradecemos a las comunidades que han venido acompañando este proyecto y al equipo de colaboradores tesistas y pasantes.

Referencias:

- [1] Alvarez, E., Duque, A., Saldarriaga, J., Cabrera, K., de Las Salas, G., del Valle, I., ... & Rodríguez, L. (2012). Tree above-ground biomass allometries for carbon stocks estimation in the natural forests of Colombia. *Forest Ecology and management*, 267, 297-308.
- [2]. Aguirre Calderon, O. A. (2002). Índices para la caracterización de la estructura del estrato arboreo de ecosistemas forestales. *Ciencia Forestal En México*, 27(92), 5-27.
- [3]. Vallejo, M. I., & Gómez, D. I. (2017). Marco conceptual para el monitoreo de la biodiversidad en Colombia. *Biodiversidad en la Práctica*, 2, 1-47.

Respuestas fisiológicas de *Theobroma cacao* L. a la interacción de déficit hídrico y presencia de [Cd] bajo condiciones de vivero

Physiological responses of *Theobroma cacao* L. to the interaction of water deficit and the presence of [Cd] under nursery conditions

Laura Escobar Pachajoa1*, Fabricio Eulalio Carvalho1, Jairo Rojas Molina1, Iván Dario Camargo Rodríguez1, Andrea Constanza Montenegro1, Nelson Rodríguez López2, Jorge Camacho Díaz1

1 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia. Centro de Investigación La Suiza. Km 32, vía al mar, vereda Galápagos, Rionegro-Santander, Colombia.

2 Universidad Industrial de Santander-UIS, Bucaramanga-Santander, Colombia.

*e-mail: ldescobarp@grosavia.co

Abstract:

The physiological response of cacao genotypes under water deficit and cadmium stress was evaluated. Photosynthesis (A) varied according to genotype and condition. Drought reduced A and stomatal conductance (gsw) in all cases. TCS01 recovered after stress, suggesting physiological adjustment. Cd affected the plant according to genotype and water status.

KeyWords: cocoa, cadmium, water stress, physiology.

Resumen:

Se evaluó la respuesta fisiológica de genotipos de cacao bajo déficit hídrico y cadmio. La fotosíntesis (A) varió según genotipo y condición. La sequía redujo A y conductancia estomática (gsw) en todos los casos. TCS01 se recuperó tras el estrés, sugiriendo ajuste fisiológico. El Cd afectó según genotipo y estado hídrico.

Palabras claves: cacao, cadmio, estrés hídrico, fisiología.

Introducción:

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) enfrenta limitaciones por factores abióticos como el déficit hídrico y la acumulación de cadmio (Cd) en el suelo, intensificados por el cambio climático. Estos estreses afectan la fisiología, morfología y rendimiento del cultivo, comprometiendo su productividad y calidad [1]. Comprender cómo responden diferentes genotipos injertados ante estas condiciones es clave para seleccionar materiales resilientes [1]. Esta investigación evalúa rasgos fisiológicos en cuatro genotipos de cacao expuestos a estrés hídrico y Cd, con énfasis en la recuperación tras rehidratación. Los resultados ayudan a identificar genotipos más resilientes y desarrollar estrategias de gestión para mejorar la

productividad y la sostenibilidad del cultivo del cacao en condiciones estresantes en un contexto de cambio climático.

Materiales y métodos:

El experimento se desarrolló en condiciones de vivero bajo diseño en parcelas sub-sub-divididas con dos repeticiones (bloques) para considerar la variación microambiental del invernadero. La parcela principal correspondió a dos niveles de cadmio en el suelo (0 y 12 mg·kg⁻¹); la subparcela a dos condiciones hídricas: riego a capacidad de campo (CC) y sequía (S); y las sub-sub-parcelas a cuatro genotipos de *Theobroma cacao* L. injertados (G1, G2, G3 y G4), para un total de 16 tratamientos. La sequía se mantuvo durante 15 días, seguida de un periodo de rehidratación de igual duración. Se midieron variables fisiológicas como la tasa de asimilación neta (A), transpiración (E), conductancia estomática (gs) y fluorescencia de la clorofila (Fv/Fm), utilizando un sistema portátil IRGA LI-6800. Las mediciones se realizaron a los 15 días de déficit hídrico (S) y a los 15 días de recuperación (Re). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0.05$) en R Studio.

Resultados y discusión:

La fotosíntesis neta (A) mostró respuestas diferenciales entre genotipos y condiciones hídricas bajo exposición a cadmio. En capacidad de campo (CC), no se evidenciaron efectos negativos del Cd, y TCS19 presentó la mayor tasa fotosintética (A). Durante la sequía, A disminuyó drásticamente en todos los genotipos, especialmente en TCS01 y TCS19, sin diferencias marcadas por Cd. Esta caída se relacionó con menor gsw y Ψ , indicando cierre estomático y estrés hídrico. La eficiencia fotoquímica (Fv/Fm) también se redujo ligeramente en Cd12_S, aunque sin comprometer la funcionalidad del fotosistema II. Tras la recuperación, se observó reactivación de A y gsw, destacándose TCS01, que mostró mayor rendimiento bajo Cd, lo que sugiere un posible ajuste fisiológico o tolerancia al estrés combinado [2]. En contraste, TCS19 no logró recuperar completamente su capacidad fotosintética en presencia de Cd. Estos hallazgos evidencian que el efecto del cadmio sobre la fotosíntesis depende tanto del estado hídrico como del genotipo, y resaltan el potencial de materiales como TCS01 para enfrentar condiciones simultáneas de sequía y contaminación por metales pesados.

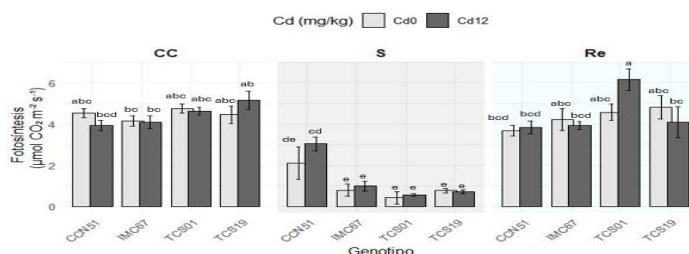


Figura 1. Tasa fotosintética neta (A) en cuatro genotipos injertados de *Theobroma cacao* L. bajo riego a capacidad de campo (CC), sequía (S) y recuperación (Re), con y sin cadmio en

el suelo (Cd 0 y 12 mg·kg⁻¹). Las mediciones se realizaron a los 15 días de exposición al estrés por sequía (S) y tras 15 días de rehidratación (Re). Letras distintas indican diferencias significativas (Tukey, $p < 0.05$).

Conclusión:

El estrés combinado por sequía y cadmio reduce la tasa fotosintética en cacao, con diferencias genotípicas en la magnitud del efecto y la capacidad de recuperación. Estos resultados apoyan la selección de materiales fisiológicamente resilientes como estrategia para enfrentar condiciones abióticas restrictivas en el cultivo de cacao.

Financiación y agradecimientos:

A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR. Financiado por el Fondo Ambiental-Portugal a través del proyecto “Mejora de la Sostenibilidad Ambiental mediante Implementación de Tecnologías en el Marco de la Estrategia Nacional para el Cultivo de Cacao”.

Referencias:

Hebbbar, KB, Apshara, E., Chandran, KP y Prasad, PVV (2020). Efecto del aumento de CO₂, las altas temperaturas y el déficit hídrico en el crecimiento, la fotosíntesis y la eficiencia del uso del agua en toda la planta de cacao (*Theobroma cacao* L.). *Int. J. Biometeorol.* 64, 47–57. doi: 10.1007/s00484-019-01792-0

Lahive, F., Hadley, P. y Daymond, A. (2019). Las respuestas fisiológicas del cacao al medio ambiente y sus implicaciones para la resiliencia al cambio climático. Una revisión. *Agron. Sustain. Dev.* 39:5. doi: 10.1007/s13593018-0552-0

Ortiz, A., Magnitskiy, S., Silva-Arero, EA, RodríguezMedina, C., Argout, X., & Castaño-Marín, Á. M. (2023). Acumulación de cadmio en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo estrés por sequía. *Agronomía*, 13 (10), 2490. doi: 10.3390/agronomy13102490

Análisis espacial del género *Clinopodium* (Lamiaceae) para México: una herramienta para la conservación de las especies nativas de poleo

Spatial analysis of the genus *Clinopodium* (Lamiaceae) for Mexico: a tool for the conservation of native pennyroyal species

Santiago Montoya Rubio^{1,2}, Jesús Guadalupe González Gallegos³

Programa de Biología, Universidad del Quindío¹,
Grupo de Estudio en Botánica de la Universidad del Quindío²,
CIIDIR Durango- Instituto Politécnico Nacional de México³.
*e-mail: santiago.montoyar@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Mexico harbors 17 *Clinopodium* species, many with microendemism. Highest diversity occurs in central-southern tropical regions. This study identifies priority conservation areas, highlighting the need for precise management strategies to preserve these culturally and biologically significant species, while promoting tools to recognize biodiversity hotspots and guide conservation planning.

KeyWords: Spatial analysis, Conservation, Lamiaceae.

Resumen:

En México existen 17 especies de *Clinopodium*, muchas con microendemismos. Su mayor diversidad se concentra en regiones tropicales centro-sur. Este estudio identifica áreas prioritarias para su conservación, resaltando la importancia de estrategias de manejo que aseguren la preservación de estas especies cultural y biológicamente relevantes.

Palabras claves: Análisis espaciales, Conservación, Lamiaceae.

Introducción:

Las especies del género *Clinopodium*, son plantas pertenecientes a la familia Lamiaceae. Son reconocidas culturalmente por diversas comunidades nativas en gran parte del territorio mexicano, debido a sus compuestos biológicos, que las hacen útiles para aplicaciones específicas en la medicina tradicional mexicana [1]. Por esto, se han realizado investigaciones que han aportado al conocimiento de sus propiedades Biológicas y Químicas. Sin embargo, los estudios direccionados al conocimiento de la riqueza o distribución de estas especies son escasos. Lo cual, influye trascendentalmente en el desconocimiento de las áreas prioritarias de biodiversidad y las regiones o hábitats más relevantes para su conservación.

Materiales y métodos:

México, es uno de los países más grandes de América, contando con alrededor de 25.000 especies de plantas, de las cuales cerca de 23.800 son plantas con flores [2]. Se recopiló información bibliográfica de las especies de *Clinopodium* de México. Se revisaron inventarios florísticos de ciencia ciudadana y repositorios digitales como IBDatav4 y la Red de Herbarios Nacionales. Se tabuló una base de datos integrando la información obtenida de ejemplares de herbarios nacionales (CIIDIR, ENCB y MEXU), verificando la identidad de las especies y la congruencia espacial de la distribución de los registros. Se realizaron análisis de riqueza espacial en el software de DivaGIS V.7, además se obtuvieron mapas de distribución, riqueza por celdas de área definida [3], riqueza por estado y provincia biogeográfica, en el programa de QGIS v. 3.36, determinando regiones prioritarias de biodiversidad de estas especies y lugares clave para su manejo y conservación.

Resultados y discusión:

Se identificó que México cuenta con una riqueza de 17 especies del género *Clinopodium*, de las cuales *C. macrostemum* es la especie más abundante y la que cuenta con un mayor número de registros. La mayor concentración de especies se encontró en la zona centro-sur del país, correspondiente a las regiones tropicales, en las provincias de la Cuenca de Balsas, el Cinturón Volcánico TransMexicano, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Oriental y la Provincia de Veracruz. También se logró identificar los estados con mayor número de especies; Hidalgo, Jalisco, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz, con 4 especies registradas para cada uno. Asimismo, se reconoció que *C. eplingianum*, *C. haraverianum*, *C. hintoniorum*, *C. maderense* y *C. palmeri*, son especies endémicas de un solo estado, y algunas de estas, se encuentran en regiones muy específicas dentro de ellos; a diferencia de otras especies como *C. mexicanum*, *C. micromerioides* y *C. procumbens*, que son endémicas y presentan distribuciones más amplias. Se busca seguir avanzando en diferentes análisis para identificar las regiones claves para la conservación de las especies y otros estudios adicionales que promuevan el reconocimiento de los microhábitats idóneos para el establecimiento de las poblaciones de estas especies.

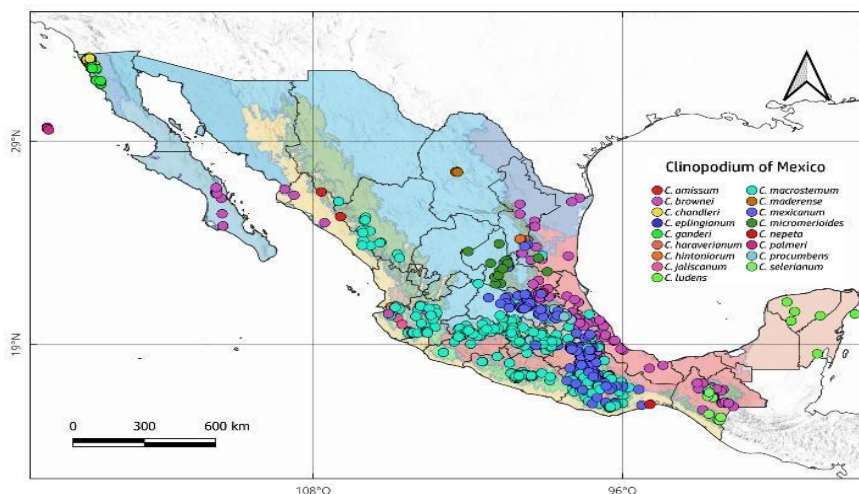


Figura 1. Distribución del género *Clinopodium* para México.

Conclusión:

El 60% de las especies de *Clinopodium* presentan microendemismos, lo que las hace un foco vital para la conservación. Por esto, es fundamental realizar estrategias precisas para su manejo y preservación. Este estudio busca promover el uso de estas herramientas, como estrategias útiles para el reconocimiento de hotspots de biodiversidad.

Financiación y agradecimientos:

Se agradece al Programa Delfín por ser el precursor de nuevas investigaciones y nexos entre investigadores, docentes y estudiantes. También a la Universidad del Quindío por el apoyo financiero.

Referencias:

Martínez-Gordillo, M., Bedolla-García, B., CornejoTenorio, G., Fragoso-Martínez, I., García-Peña, M.R., González-Gallegos, J.G., Lara-Cabrera, S., & Zamudio, S. (2017). Lamiaceae de México. *Botanical Sciences*, 95(4), 780-806. <https://doi.org/10.17129/botsci.1871>

Villaseñor, J.L., & Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(Supl. ene), S134-S142. <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>

Suárez-Mota, M.E., & Villaseñor, J.L. (2011). Las Compuestas endémicas de Oaxaca, México: diversidad y distribución. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (88), 55-61.

Evaluación de la diversidad y composición del banco de semillas del bosque seco tropical en dos subregiones de Córdoba, Colombia

Assessment of the diversity and composition of the tropical dry forest seed bank in two subregions of Córdoba, Colombia

Estefanía Reyes Toledo*, Juan Carlos Linares y Rosalba Ruiz

Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Colombia

*e-mail: estefaniareyestoledo@gmail.com

Abstract:

Using the germination method, we sought to evaluate the composition and diversity of the tropical dry forest seed bank in two fragments distributed in the Bajo sinú (Lorica) and Sabana (Tuchin) subregions of the department of Córdoba, during the dry and rainy seasons.

KeyWords: Seed bank, tropical dry forest

Resumen:

A través del método de germinación se buscó evaluar la composición y diversidad del banco de semillas del bosque seco tropical en dos fragmentos distribuidos en las subregiones Bajo Sinú (Lorica) y Sabana (Tuchin) del departamento de Córdoba, durante los periodos seco y lluvioso.

Palabras claves: Banco de semillas, Bosque seco tropical

Introducción:

El banco de semillas es el conjunto de semillas no germinadas viables presentes en el suelo, en la hojarasca y el humus [1]. Sus atributos (densidad, composición, riqueza) permiten obtener información sobre el estado de sucesión ecológica, la riqueza vegetal pasada, presente y circundante, el grado de perturbación y los mecanismos de dispersión de semillas [2]. La falta de conocimientos sobre el banco de semillas es uno de los principales limitantes para llevar a cabo acciones de restauración en ecosistemas altamente transformados y degradados, como el bosque seco tropical (bs-T) [3].

Materiales y métodos:

Se muestrearon 2 fragmentos de bs-T ubicados en las subregiones sabana (Tuchin) y Bajo sinú (Lorica).

En Tuchin se establecieron dos coberturas (arbustiva y herbácea) y en Lorica las dos anteriores más arbórea. Sobre cada cobertura se establecieron tres parcelas y por cada parcela

se obtuvieron 5 muestras. En total, se tomaron 150 muestras de suelo, 75 en periodo seco y 75 en lluvioso.

Para la toma de muestras se utilizó un cilindro (10 cm de altura - 13 cm de diámetro) y se recolectó un volumen 3981 cm³ por cada muestra. Las muestras se colocaron a germinar en camas de germinación ubicadas en el vivero de la Universidad de Córdoba. Para garantizar la humedad, se regaron diariamente durante los tres meses de seguimiento en el vivero. Mensualmente se contabilizaron y trasplantaron las plántulas emergentes. El material vegetal fue colectado, fijado, prensado, secado e identificado en el herbario HUC.

Resultados: En el banco de semillas de las dos localidades durante los periodos seco y lluvioso muestreados germinaron un total de 14 359 individuos y se establecieron 13 222. La abundancia y la riqueza para Lorica y Tuchin durante los dos periodos estacionales se muestran en la figura 1.

Se encontraron 294 morfoespecies, 81 se identificaron a especie, 11 a género y 37 a familia; 165 quedaron en morfoespecie.

En general, se encontraron 40 familias de plantas, donde las más representativas a nivel de riqueza fueron Fabaceae (24 especies), Asteraceae (13), Euphorbiaceae (10), Solanaceae (8), Poaceae y Cyperaceae (7 cada una), mientras que a nivel de abundancia se destacaron Cyperaceae (2117 individuos), Plantaginaceae (1428), Linderniaceae (1387), Asteraceae (1190) y Euphorbiaceae (1136). Las familias con mayor riqueza para Lorica y Tuchin durante los dos periodos estacionales se muestran en la figura 2.

Las coberturas que presentaron la mayor diversidad en términos de riqueza fueron Tuchin lluviosa arbustiva (93 morfoespecies), Tuchin lluviosa herbácea (86) y Lorica seca arbustiva (82), mientras que a nivel de abundancia fueron Lorica seca herbácea (2463 individuos), Lorica lluviosa herbácea (1655) y Tuchin seca herbácea (1538). En las coberturas, el hábito de crecimiento predominante fue el herbáceo.

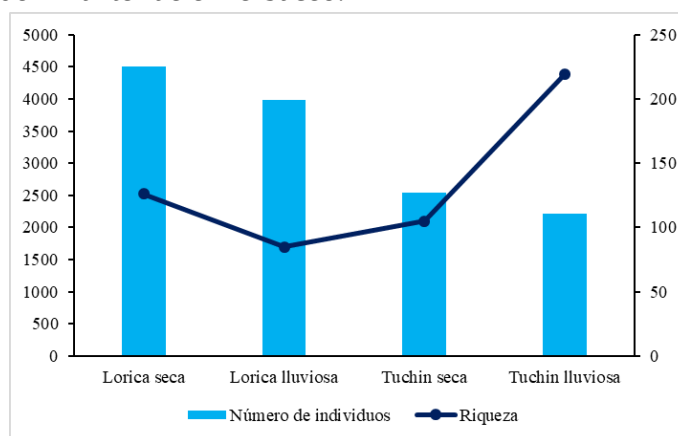


Figura 1. Número de individuos establecidos y riqueza en Lorica y Tuchin durante los periodos seco y lluvioso

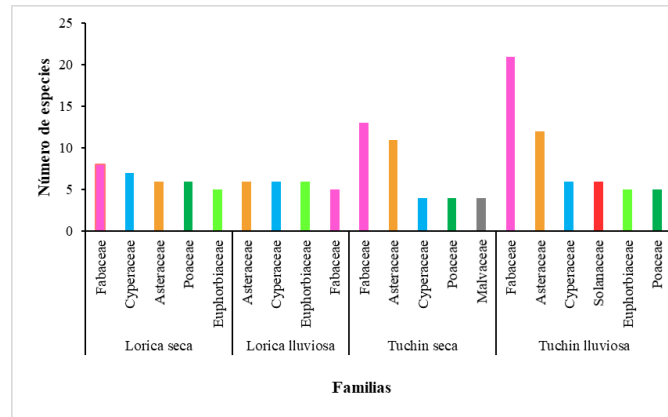


Figura 2. Familias con mayor riqueza para Lorica y Tuchin durante los periodos seco y lluvioso

Conclusión:

Los atributos del banco de semillas están influenciados por el grado y tipo de perturbación del suelo y la estacionalidad climática. Por ello, en Lorica donde se inició un proceso de restauración y conservación en 2001, la mayor riqueza y abundancia se presentó en periodo seco. Y en Tuchin, que es un fragmento dedicado a la ganadería, la mayor abundancia fue en periodo seco y la mayor riqueza en periodo lluvioso.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad de Córdoba y al proyecto “Evaluación estacional de la diversidad, composición y riqueza de especies del banco de semillas, claves para la restauración del bosque seco tropical (BST) en Córdoba, Colombia”

Referencias:

- [1] Baker H.G. (1989). Some aspects of the natural history of seed banks. In: Leck, M.A., Parker, V.T. and Simpson, R.L., Eds., Ecology of Soil Seed Banks, Academic Press Inc., San Diego, 9-21. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-440405-2.50007-5>
- [2] Bedoya, J.G., Estévez, J.V. & Castaño, G.J. (2010). BANCO DE SEMILLAS DEL SUELO Y SU PAPEL EN LA RECUPERACIÓN DE LOS BOSQUES TROPICALES. Boletín científico Museo de Historia Natural Universidad de Caldas, 14(2), 77-91. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682010000200005
- [3] Rivera, A. & Ramos, L.N. (2022). CARACTERIZACIÓN DE LA LLUVIA Y DEL BANCO DE SEMILLAS GERMINABLE EN PASTIZALES SOMETIDOS A MANEJO CON FINES DE RESTAURACIÓN EN UN BOSQUE SECO TROPICAL INTERANDINO. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/3ece7adf-9772-477c-8c88-61d3538ff154/content>

Caracterización taxonómica de pteridófitos de la microcuenca Media Luna, la Martinica, Ibagué-Tolima.

Taxonomic characterization of pteridophytes from the Media Luna micro-basin, Martinica, Ibagué-Tolima.

Gabriel Soriano Perdomo^{1,2,3}, Isabella Leyton Salgado^{1,3}, Juan Sebastián Machado Varona^{1,3}, Juanita Sanabria Céspedes^{1,2,3}, Jorge Arturo Romero Barrera^{2,3}

Estudiante de biología ¹, Semillero de investigación en etnobiología y biodiversidad ², Universidad del Tolima ³

*e-mail: gsorianop@ut.edu.co

Abstract:

The study was developed in the municipality of Ibagué in the Media Luna microbasin of la Martinica. Transect sampling was conducted, and specimens with reproductive structures were collected. Seven families were identified, the most abundant being Polypodiaceae, most of which are terrestrial.

KeyWords: Reproductive structures, identification, Polypodiaceae.

Resumen:

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Ibagué en la zona de la microcuenca Media Luna de la Martinica, realizando el muestreo en transectos y colectando especímenes con estructuras reproductivas. Se han identificado 7 familias, siendo la más abundante Polypodiaceae y en su mayoría terrestres.

Palabras claves: Estructuras reproductivas, identificación, Polypodiaceae.

Introducción:

Los pteridófitos son plantas vasculares que agrupan a los helechos y licofitos, que carecen de flores y presentan esporulación. Hay alrededor de 2.174 especies en Colombia, que son relevantes para estudiar los ecosistemas, debido a su capacidad fitorremediadora¹, siendo de gran importancia en bosques en recuperación como es el caso de la zona de la microcuenca Media Luna de La Martinica, correspondiente a un bosque premontano, dónde se lleva a cabo este estudio. El desarrollo de este proyecto busca ampliar el campo de conocimiento sobre pteridófitos para así aportar al desarrollo de estudios posteriores.

Materiales y métodos:

Para este trabajo se utilizó como guía la metodología de transectos aleatorizados propuesta por Álvarez². Se realizaron 3 de 5 transectos planeados, de 50 x 4 m y se colectaron los especímenes presentes en la zona de la microcuenca Media Luna del río combeima, sector La Martinica en el municipio de Ibagué. Se llevó a cabo la herborización de los ejemplares colectados para su posterior caracterización empleando claves taxonómicas y, teniendo en cuenta la distribución de estos. Se tomaron fotografías a cada individuo, y se registraron las coordenadas geográficas para cada transecto. Finalmente, todo el material con estructuras reproductivas fue procesado en el herbario TOLI.

Resultados y discusión:

En los transectos, se hallaron plantas en su mayoría con hábitos terrestres y porte herbáceo, siendo identificadas hasta el momento 7 familias de helechos, las cuales se llevarán a una posterior identificación más rigurosa, proyectando 11 especies posibles. Estas representan el 17.2% de las 64 reportadas en el municipio de Ibagué hasta el momento. Las muestras fueron identificadas mediante la utilización de claves dicotómicas. Entre las familias caracterizadas, se observaron, Pteridaceae [1], Thelypteridaceae [1], Plagiogyriaceae [1], Aspleniaceae [1], Osmundaceae [1], Lindsaeaceae [2], Polypodiaceae [4], siendo ésta última, la más representativa entre las muestras, la cuál es la más diversa entre los pteridófitos de Colombia. Además, se encontró un ejemplar de licofitas, de la familia Selaginellaceae. Con los datos a obtener se espera determinar la diversidad de pteridófitos del sector, buscando así determinar el estado de la microcuenca.

Conclusión:

El estudio llevado a cabo, brinda un aporte para la realización de un análisis más completo de la diversidad de especies de pteridófitos del área, fortaleciendo así el conocimiento en esta área poco estudiada, sentando las bases para nuevos estudios de conservación e identificación de estado del ecosistema.

Financiación y agradecimientos:

Expresamos nuestra gratitud a las personas de la comunidad de la vereda de La Martinica, quienes nos brindaron su apoyo y hospitalidad, para la realización de este proyecto de caracterización de pteridófitos del sector. Su contribución fue de gran ayuda para el desarrollo de este proyecto.

Referencias:

[1] Paredes Cárdenas J, Vargas Tapia J, Tapia Tapia J. Diversidad de helechos en la Universidad Estatal Amazónica. Puyo (Ecuador): Universidad Estatal Amazónica; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/1223/1/>

[2]Alvárez, E., Cogollo, Á., Rincón, H., Benítez, D., Parra, J. D., Rodríguez, W., Idarraga, Á., Velásquez, C., & Jiménez, E. (2001). Parcelas RAP modificado y BIOTROP: [4].

Caracterización fitoquímica preliminar y actividad antioxidante del extracto etanólico de las hojas de *Piper crassinervium*

Preliminary phytochemical characterization and antioxidant activity of the ethanolic extract of *Piper crassinervium* leaves

Laura Camila Cardona-Arango^{1,2}, Santiago Montoya-Rubio^{1,3}, Leiditativiana Caviedes Arias^{1,2}

Programa de Biología, Universidad del Quindío¹, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación²,

Grupo de Estudio en Botánica de la Universidad del Quindío³

*e-mail: laurac.cardonaa@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The ethanolic extract of *Piper crassinervium* contained glycosides, phenols, tannins, and saponins, showing 65.3% inhibition in the DPPH assay. These results highlight its antioxidant potential and value as a bioactive natural source for pharmaceutical and food applications, requiring further studies to identify responsible metabolites and confirm its activity.

KeyWords: Antioxidant capacity, Piper, Phytochemistry

Resumen:

El extracto etanólico de *Piper crassinervium* presentó glucósidos, fenoles, taninos y saponinas, con 65,3% de inhibición DPPH. Estos resultados evidencian su potencial antioxidante y valor como fuente natural bioactiva, con aplicaciones farmacológicas y alimentarias, requiriendo estudios complementarios para identificar metabolitos responsables y confirmar su actividad.

Palabras claves: Capacidad antioxidante, Piper, Fitoquímica

Introducción:

Piper crassinervium, es una especie ampliamente distribuida en regiones tropicales de América. En Colombia se encuentra principalmente en bosques húmedos y zonas de piedemonte, creciendo en sotobosques sombreados. Aunque los estudios específicos sobre sus compuestos fitoquímicos son limitados, existe un notable interés en su investigación, ya que dentro del género *Piper* se han identificado metabolitos como alcaloides, flavonoides y aceites esenciales, reconocidos por sus importantes actividades biológicas. Entre ellas destacan propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, lo que resalta el

potencial de *P. crassinervium* como recurso natural valioso, tanto para la investigación farmacológica como para la conservación de la biodiversidad [1].

Materiales y métodos:

Las hojas fueron recolectadas en estado silvestre, secadas a 40 °C durante seis días y pulverizadas. A partir de 200 g de material seco se realizó maceración con 800 mL de solvente durante ocho días; el extracto se filtró al vacío y se concentró en rotavapor para obtener el extracto crudo [2]. Posteriormente, se efectuó un tamizaje fitoquímico cualitativo empleando pruebas bioquímicas específicas: Molisch (glucósidos), espuma (saponinas), cloruro férrico (fenoles/taninos), antocianidina y Shinoda (flavonoides), y Dragendorff (alcaloides totales). La actividad antioxidante se evaluó mediante el ensayo DPPH, incubando mezclas de 2,5 mL de extracto y 1 mL de DPPH en oscuridad por 30 minutos. Se incluyeron un control negativo (DPPH + metanol), un control positivo (250 µL de BHT + DPPH) y un blanco con metanol. La absorbancia se midió a 517 nm y el porcentaje de inhibición radical se calculó comparando el control con las muestras, determinando así la capacidad antioxidante.

Resultados y discusión:

El tamizaje fitoquímico del extracto etanólico de *Piper crassinervium* evidenció la presencia de glucósidos (+), fenoles y taninos (+), y una alta concentración de saponinas (+++), mientras que no se detectaron flavonoides ni alcaloides. Estos resultados sugieren que las saponinas constituyen los metabolitos secundarios predominantes en la especie. Por otra parte, la evaluación de la actividad antioxidante mediante la prueba DPPH mostró una absorbancia final de 0,0315 frente al control negativo (0,146), lo que corresponde a un 65,3% de inhibición radicalaria. Este valor refleja una capacidad significativa para neutralizar radicales libres, atribuida principalmente a los compuestos presentes en el extracto. Si bien el efecto no alcanzó el nivel del control positivo (BHT = 0,170), el extracto exhibió una actividad antioxidante relevante, comparable con la reportada en otras especies del género *Piper* [3]. Estos hallazgos posicionan a *P. crassinervium* como una fuente natural con potencial antioxidante de interés farmacológico y alimentario. No obstante, la ausencia de flavonoides y otros compuestos, resalta la necesidad de profundizar en la caracterización fitoquímica para determinar qué metabolitos son responsables de la actividad observada, complementando con análisis de IC₅₀ y métodos adicionales como ABTS o FRAP que permitan validar su potencial bioactivo.

Tabla 1. Resultados obtenidos de la actividad antioxidante por método DPPH.

Muestra	Absorbancia
Muestra 1	0.02
Muestra 2	0.043

Muestra 3	0.0315
Control (+)	0.170
Control (-)	0.146

Conclusión:

El extracto etanólico de *Piper crassinervium* mostró 65,3% de inhibición en DPPH, asociado a saponinas, fenoles y taninos. Estos resultados destacan su potencial antioxidante y aplicaciones bioactivas, aunque se requieren estudios adicionales (IC₅₀, ABTS, FRAP) para confirmar los metabolitos responsables y fortalecer su relevancia farmacológica y alimentaria.

Financiación y agradecimientos:

Se agradece al grupo de investigación GICBE por facilitar los espacios y reactivos necesarios para la realización de estas prácticas. Además, extendemos el agradecimiento a Alison Benavides por habernos guiado en este proceso y el conocimiento adquirido.

Referencias:

Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. <http://www.mobot.org>.

Arroyo A., J., Bonilla R., P., Tomás Ch., G., & Huamán M., J. (2011). Estudio fitoquímico del extracto etanólico y de las fracciones de las hojas de *Piper aduncum* “Matico”. Revista peruana de química e ingeniería química, 14(1 y 2), 62–67.

Valdivia Avila, A. L., Rubio Fontanills, Y., Camacho Campos, C., Brea Maure, O., Matos Trujillo, M., Sosa del Castillo, M., & Pérez Hernández, Y. (2018). Propiedades fitoquímicas y antibacterianas de *Piper auritum* Kunth. Avances en Investigación Agropecuaria, 22(1), 77-90. ISSN: 0188-7890.

Caracterización de principios activos de la semilla de *Passiflora edulis* y evaluación de su capacidad antioxidante

María José Sánchez López, María José Mera Gutierrez, Mario J. Simirgiotis, Elena Stashenkoc, Olimpo García Beltrán.

aColaboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.

bInstituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Elena Haverbeck S-N, Valdivia 5090000, Chile

cResearch Center of Excellence CENIVAM, CIBIMOL, Universidad Industrial de Santander, Building 45, UIS, Carrera 27, Calle 9, Bucaramanga 680002, Colombia

*e-mail: maria.sanchez7@estudiantesunibague.edu.co

Abstract:

Passiflora edulis is a fruit from tropical regions and generates agro-industrial waste. In this study, compounds were extracted and characterized from the alcoholic extract of seeds. Chromatographic techniques such as UHPLC-Orbitrap-MS/MS were used for their characterization and antioxidant activity was assessed using the DPPH, FRAP, and ORAC assays.

Key Words: *Passiflora edulis*; antioxidant; agroindustrial wastes; UHPLC-Orbitrap-MS/MS.

Resumen:

Passiflora edulis es un fruto de regiones tropicales y genera residuos agroindustriales. En el presente estudio, se realizó extracción y caracterización de compuestos del extracto alcohólico de semillas. Se usaron técnicas cromatográficas como UHPLC-Orbitrap-MS/MS para su caracterización y su actividad antioxidante mediante los ensayos DPPH, FRAP y ORAC.

Palabras claves: *Passiflora edulis*; antioxidante; residuos agroindustriales; UHPLC-Orbitrap-MS/MS.

Introducción:

La familia Passifloraceae comprende 22 géneros distribuidos globalmente, destacando por su extraordinaria diversidad con cerca de 450 especies [1]. En América se encuentran cuatro de estos géneros, siendo Colombia líder en biodiversidad con 131 especies registradas. Entre las de mayor importancia económica se encuentra el maracuyá, el cual tiene dos variedades principales: el amarillo (*P. edulis* var. *flavicarpa* Degener) y el púrpura o rojo (*P. edulis* f.

edulis Sims). Estas variedades se cultivan en 19 departamentos del país, sobresaliendo Huila, Tolima, Valle del Cauca, Córdoba y Meta como principales zonas productoras (Vásquez et al., 2009).

Materiales y métodos:

Los frutos se despulparon y retiró el mucilago, posteriormente las semillas se secaron a 50 °C en una estufa con aire circulante (Memmert U) durante 72 horas. Posteriormente, se realizó el molido de las semillas en un molino de disco Corona adaptado y el material resultante se almacenó en botellas ámbar, asegurando la conservación de sus propiedades y se realizaron extracciones consecutivas de desengrase con hexano y posterior extracción hidro-alcoholica mediante maceración en frío. El extracto se caracterizó por UHPLC-Orbitrap-MS/MS mediante un sistema Thermo Scientific Dionex Ultimate 3000, que incluyó una bomba cuaternaria, automuestreador y detector PDA, acoplado a un espectrómetro de masas de alta resolución. La actividad antioxidante se evaluó mediante diversos ensayos colorimétricos como determinación de polifenoles totales (Folin-Ciocalteu), ensayo de FRAP (Capacidad Antioxidante Reductora del Hierro) y ensayo DPPH (Eliminación de Radicales).

Resultados y discusión:

La caracterización de los principios activos mayoritarios mostró una serie de compuestos interesante para el campo biomédico, compuesto de la familia del núcleo químico de los estilbeno fueron identificados. Los análisis realizados para determinar el contenido de fenoles totales mostraron que el extracto obtenido con metanol puro, presenta el mayor contenido de fenoles totales (3,77 mg eq. AG/mg extracto) y la más alta capacidad antioxidante en los métodos DPPH, ABTS y FRAP. Confirmando que este extracto es el más eficaz para y rico en compuestos bioactivos, mostrando resultados superiores a los extractos obtenidos con agua) y con metanol en diferente proporción.

Conclusión:

La investigación demuestra que los residuos agroindustriales de *P. edulis*, comúnmente considerados desechos, pueden ser revalorizados exitosamente como fuentes de compuestos bioactivos con aplicaciones científicas e industriales, promoviendo un modelo de aprovechamiento sostenible que contribuirá al fortalecimiento de la bioeconomía regional

Financiación y agradecimientos:

Co-Laboratorio de Investigaciones en Bioeconomía
Regional “COLIBRI”- Universidad de Ibagué, CENIVAM- Universidad Industrial de Santander.

Referencias:

Albert de Escobar, L. (1991). La sistemática y evolución de las passifloras. En Memorias, Primer Simposio

Santos, O., Vieira, E., Soares, S., Conceição, L., Nascimento, F., & Teixeira-Costa, B. (2021). Utilization of agroindustrial residue from passion fruit (*Passiflora edulis*) seeds as a source of fatty acids and bioactive substances. *Food Science and Technology International*, 41, 218-225.

Plantas y aves en el gradiente sucesional de un bosque seco tropical interandino en proceso de restauración ecológica

Plants and birds in the successional gradient of a tropical dry forest undergoing ecological restoration: Environmental compensation at the El Quimbo hydroelectric plant

Alejandra Narváez-Mestra 1*, Merly Yenedith Carrillo-Fajardo1,2.

1Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Montería, Colombia.

2Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Grupo de Investigación Sistemática Biológica-SisBio, Tunja, Colombia.

*e-mail: anarvaezmestra54@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The composition of plants and birds along the successional gradient of a tropical dry forest undergoing ecological restoration is presented. Twenty-four plant and 77 bird species were recorded, with variation according to successional stage, highlighting the complementary role of each stage in ecological restoration.

Keywords: avifauna, flora, grassland-shrubland-forest

Resumen:

Se presenta la composición de plantas y aves a lo largo del gradiente sucesional de un bosque seco tropical en proceso de restauración ecológica. Se registraron 24 especies de plantas y 77 de aves, con variación según el estado sucesional, destacando el papel complementario de cada etapa en la restauración ecológica.

Palabras claves: avifauna, flora, pastizal-arbustal-bosque

Introducción:

Las plantas y aves son fundamentales en la regeneración de los ecosistemas, indicadores de la sucesión natural y del resultado de las estrategias de restauración ecológica [1]. En ausencia de monitoreos conjuntos, se dificulta determinar si las acciones de restauración generan comunidades en las trayectorias esperadas y limita la comprensión integral de los cambios en el territorio. Se planteó que la composición de aves varía en función de la oferta alimenticia proporcionada por las plantas establecidas en las etapas sucesionales. Se evaluó la composición de aves y plantas en fructificación en un gradiente sucesional de bosque seco tropical en proceso de restauración ecológica no asistida y asistida.

Materiales y métodos:

En el área de compensación ambiental de la Central Hidroeléctrica El Quimbo (Agrado-Huila-Colombia), se muestrearon plantas y aves (febrero-mayo/2025) en cuatro puntos de muestreo por cada tipo de cobertura en un gradiente de sucesión pastizal-arbustal-bosque (estos difirieron en el tiempo de implementación de las estrategias de restauración, obteniendo distintos escenarios para realizar las comparaciones). El registro de plantas se realizó mediante recorridos libres, seleccionando aquellas en estado de fructificación. El material vegetal fue procesado y depositado en el herbario HUC. Para las aves se emplearon redes de niebla y observaciones directas. La identificación de las plantas se hizo según el sistema de clasificación APG IV y para aves el del South American Classification Committee. Se hicieron análisis estadísticos multivariados (MANOVA), prueba de Tukey e índice de Jaccard, en el Software R Studio.

Resultados y discusión:

Se registraron 24 especies de plantas (fructificación), 19 géneros y 15 familias. Las familias mejor representadas fueron: Solanaceae, Rutaceae y Moraceae (3 spp. c/u); mayor riqueza que un bosque húmedo-premontano (Cundinamarca), donde se identificaron 15 especies y 13 familias [2]. Esto sugiere que, en el área evaluada, la oferta de recursos vegetales en fructificación puede ser más diversa en comparación con otras zonas de vida. Se identificaron 77 especies de aves, 69 géneros y 25 familias. Thraupidae (19 spp.) y Tyrannidae (17 spp.) fueron las más diversas. Esto representa menor riqueza frente a fragmentos de bosque seco de Córdoba (Colombia) [3], donde se registraron 180 especies pertenecientes a 48 familias. Pastizal (18 especies de plantas y 30 de aves), arbustal (9 y 55), y bosque (20 y 27). Las pruebas estadísticas (Tukey y Jaccard) indicaron diferencias significativas: en plantas el Pastizal presenta una composición más distintiva y se diferencia de Bosque y Arbustal, que no evidencian variaciones significativas y comparten mayor similitud; mientras que en aves el Arbustal difiere de Pastizal y Bosque, los cuales muestran mayor similitud entre sí.

Conclusión:

La composición de plantas en fructificación varió a lo largo del gradiente sucesional según lo esperado, pero la composición de las aves no tuvo el mismo comportamiento. Esta es una línea base para el monitoreo integral (avesplantas), de las acciones de restauración (no asistida y asistida) en los bosques secos del país.

Financiación y agradecimientos:

A Enel Colombia y la Fundación Natura, por la financiación y el apoyo brindado durante la fase de campo, a través del Proceso de Restauración Ecológica de bosque seco tropical de la

Central Hidroeléctrica El Quimbo. Al grupo de investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA y al Herbario de la Universidad de Córdoba –HUC.

Referencias:

[1] Aguilar-Garavito M, Ramírez W. Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); 2015

Méndez JAB, López-Herrera LG. Síndromes de dispersión de diásporas de las especies arbustivo y arbóreas de tres tipos de coberturas del Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia. *Rev Biodivers Neotrop* [Internet]. 2015 [citado 12 ago 2025];5(1):7-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5168120>

Vergara JA, Ballesteros J, González C, Linares JC. Diversidad de aves en fragmentos de bosque seco tropical en paisajes ganaderos del Departamento de Córdoba, Colombia. *Rev Biol Trop* [Internet]. 2017 [citado 12 de agosto de 2025];65(4):1625-34. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S003477442017000401625&script=sci_abstract&lng=pt

Evolución y desarrollo de zarcillos en *Passiflora* L.: análisis filogenético del gen homólogo PeAP1

Evolution and development of tendrils in *Passiflora* L.: phylogenetic analysis of the homologous gene PeAP1

Ana Marcela Gallego-Muñoz¹, Erica Zabala¹, Harold Suárez-Baron¹

¹Pontificia Universidad Javeriana Cali; Semillero Eco-Evo-Devo; Valle del Cauca; Programa de Biología

*e-mail: anamarcela00@javerianacali.edu.co

Abstract:

In *Passiflora*, tendrils give them their climbing ability, so we sought to understand their evolutionary history and the possible genetic basis for their development. APETALA 1 is the candidate gene for its formation and identity, and a phylogenetic study was conducted to elucidate its evolutionary history.

KeyWords: Development, genes, *Passiflora* L., tendrils

Resumen:

En *Passiflora* los zarcillos les dan su capacidad trepadora, entonces se busca comprender la historia evolutiva y las posibles bases genéticas del desarrollo de estos. APETALA 1 es el gen candidato de formación e identidad de este y se realizó un estudio filogenético para dilucidar la historia evolutiva de este gen.

Palabras claves: Desarrollo, genes, *Passiflora* L., zarcillos

Introducción:

El hábito trepador es una innovación evolutiva, siendo los zarcillos una de las estrategias clave en este proceso. En el género *Passiflora*, se cree que los zarcillos se originaron a partir de una modificación en la inflorescencia^{1,2}, pero el conocimiento sobre la evolución y el desarrollo de estos es limitado¹. La información disponible del gen APETALA 1 (AP1) indica que es uno de los principales factores de transcripción implicados en el desarrollo de esto en el género². El objetivo de este trabajo es comprender la historia evolutiva y las posibles bases genéticas asociadas al desarrollo de los zarcillos en el género *Passiflora*.

Materiales y métodos:

Se realizó una búsqueda de genes candidatos responsables de la formación e identidad de esta estructura. Se encontró el gen candidato AP1 con el cual se llevó a cabo un análisis filogenético para dilucidar el proceso evolutivo de este gen dentro de las angiospermas.

Fueron seleccionadas las secuencias del gen AP1 para 38 especies representando 17 familias de angiospermas como Brassicaceae, Fabaceae, Betulaceae y Passifloraceae, esta última siendo la de mayor interés. Para esto se hizo una búsqueda de secuencias en la base de datos NCBI. Posteriormente, se evaluó la homología usando Phytozome y BLAST (NCBI) y se editaron manualmente en BioEdit. La búsqueda del mejor modelo de evolución se realizó en MEGA y en MAFFT se obtuvieron los alineamientos. Con esta información, se construyó el árbol en iQ-TREE y luego se editó en FigTree.

Resultados y discusión:

El presente trabajo cuenta con el muestreo más amplio del gen AP1 en relación con las investigaciones previas en Passiflora. Los roles funcionales del gen están conservados dentro de las angiospermas, debido a su papel en el desarrollo floral, aunque estudios previos han reportado altos niveles de expresión en zarcillos de Passiflora, aún más que en pétalos y sépalos², señalando un papel fundamental en el proceso ontogenético de esta estructura y que el zarcillo en Passiflora sería una flor modificada².

Con un muestreo mayor, se evidencian relaciones antes no reportadas en la literatura, como la cercanía de las especies de Passifloraceae con las especies de Euphorbiaceae. Se evidenció que en general las especies se agruparon para conformar las familias muestreadas y que Passifloraceae aparece más cercana de Salicaceae, Euphorbiaceae y Vitaceae. La cercanía con esta última ya se había reportado por Hernandez-Lopes et al. (2019), pero según Scorza et al. (2017) esta relación era lejana. Se puede argumentar que tiene sentido una relación filogenética cercana si se considera que los zarcillos en las especies de Vitis derivan del meristemo que da lugar a la inflorescencia, al parecer reclutando genes de identidad floral², como parecer ser que sucede en Passiflora.

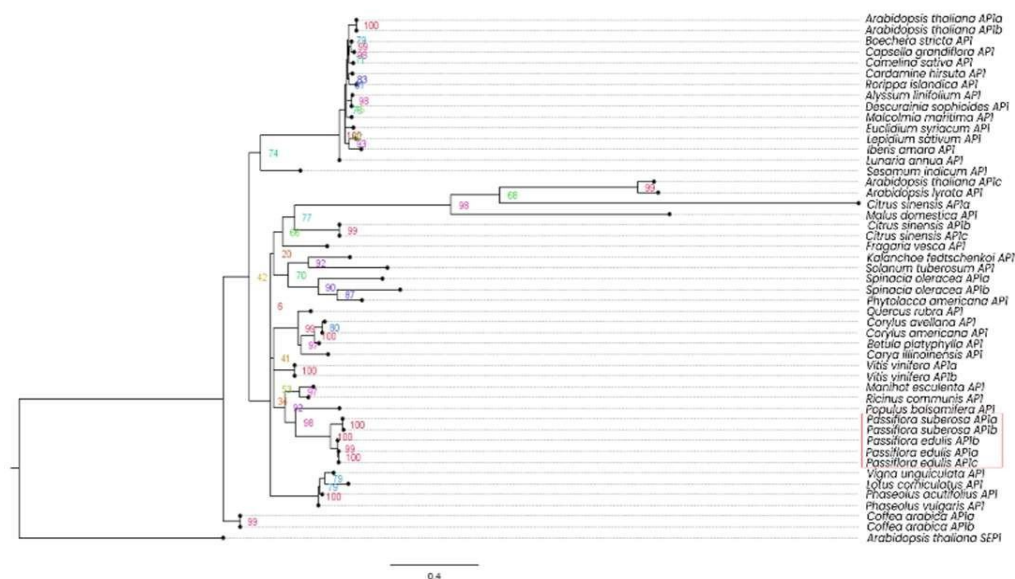


Figura 1.

Conclusión:

Es necesario ampliar el muestreo de AP1 para representar mejor la historia evolutiva de este gen en angiospermas y conocer los procesos genéticos asociados al desarrollo de los zarcillos en *Passiflora*. Un mayor esfuerzo permitirá comprender mecanismos ontogénicos clave y sus posibles aplicaciones al mejoramiento de cultivos de *Passiflora*.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecemos a la Facultad de Ingeniería y Ciencias, al Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, y al grupo de investigación Eco-Evo-Devo (Ecología evolutiva del desarrollo) de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Referencias:

Sousa-Baena MS, Lohmann LG, Hernandez-Lopes J, Sinha NR. The molecular control of tendril development in angiosperms. *New Phytologist*. 2018 Mar 9;218(3):944–58.

Scorza LCT, Hernandez-Lopes J, Melo-de-Pinna GFA, Dornelas MC. Expression patterns of *Passiflora edulis* APETALA1/FRUITFULL homologues shed light onto tendril and corona identities. *EvoDevo*. 2017 Feb 2;8(1).

Hernandes-Lopes J, Sousa-Baena MS, Lemos RCC, Corrêa TCS, Van Sluys M, Melo-de-Pinna GF de A. Toward understanding inflorescence development and architecture in *Passiflora* : insights from comparative anatomy and expression of APETALA1. *American Journal of Botany*. 2019 Sep;106(9):1173–89.

Efecto antibacterial del encapsulamiento del extracto de *Costus pulverulentus* Presl (Costaceae) en nanofibras de PVAL en cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

Antibacterial effect of encapsulation of *Costus pulverulentus* Presl (Costaceae) extract in PVAL nanofibers on *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* strains.

1Maria del Pilar Sepulveda Nieto, 2Nelsy Loango Chamorro, 3José Humberto Castillo,
4Valeria Valencia Agudelo.

Universidad del Quindío: 1Grupo de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología-GIBUQ, 2Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación-GICBE, 3Grupo de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos (FMIO), Programa de Física, 4Estudiante Programa de Biología

*e-mail: msepulveda@uniquindio.edu.co,

Abstract:

Costus pulverulentus exhibits antimicrobial activity against *E. coli* and *S. aureus*. This study proposes to encapsulate its ethanolic extract into PVAL nanofibers via electrospinning, evaluating its controlled release and biological action as an innovative strategy with pharmaceutical potential to address antimicrobial resistance.

KeyWords: Zingiberales, ethnobotany, encapsulation.

Resumen:

posee actividad antimicrobiana frente a *E. coli* y *S. aureus*. Este estudio tuvo como objetivo encapsular el extracto etanólico en nanofibras de PVAL mediante electrohilado de *Costus pulverulentus*, evaluando liberación controlada y acción biológica, como estrategia innovadora con potencial farmacéutico para enfrentar la resistencia antimicrobiana. Los resultados sugieren que los extractos de hojas poseen actividad antimicrobiana frente a *E. coli* y *S. aureus*.

Palabras claves: Zingiberales, etnobotánica, encapsulación.

Introducción:

Las infecciones bacterianas son un problema de salud pública global, siendo las del tracto urinario, causadas en más del 95% por *E. coli*. A esto se anexa la resistencia antimicrobiana, que afecta el tratamiento actual y dificulta la recuperación de enfermedades por *E. coli* y *S. aureus*. Ante esto, se han explorado compuestos naturales con potencial promisorio, destacándose *C. pulverulentus* por sus propiedades antimicrobianas. El presente estudio tiene

como objetivo encapsular el extracto etanólico de *Costus pulverulentus* C. Presl. (Costaceae) en nanofibras de polivinil alcohol por medio de la técnica de electrohilado y evaluar su actividad antibacteriana. [1].

Materiales y métodos:

Se recolectó material vegetal de *C. pulverulentus*, se deshidrató, pulverizó y extrajo por percolación extracto de rizomas y hojas. Los extractos obtenidos se encapsularon en nanofibras de PVAL por electrohilado. La actividad antimicrobiana se midió *in vitro* usando la técnica de microdilución en placa durante ocho horas, registrando los datos cada hora. Se calculó el porcentaje de inhibición comparado con un control negativo. Como controles positivos se usaron amoxicilina para *S. aureus* y doxiciclina para *E. coli*. Este diseño metodológico es robusto y permite una evaluación cuantitativa y temporal del efecto de los extractos.

Resultados y discusión:

Los resultados para *E. coli* fueron divergentes de acuerdo a la estructura de la planta utilizada. El extracto de rizomas mostró una inhibición moderada y sostenida, alcanzando un 20.40% a las 4 horas y manteniéndose alrededor del 17.5% al final del ensayo. En contraste, el extracto de hojas demostró un efecto inicial mucho más potente, con una inhibición del 100% en las primeras etapas, lo que sugiere la presencia de compuestos de acción rápida. Frente a *S. aureus*, ambos extractos mostraron una actividad menos potente que contra *E. coli*. El extracto de rizomas presentó una inhibición máxima de 20.48% a las 4 horas y fluctuó significativamente, incluso con una caída a 0% antes de estabilizarse en un rango bajo (6.02% a 8.46%). De acuerdo a esto, el extracto de hojas exhibió un inicio muy positivo (100% de inhibición), pero la actividad se redujo drásticamente hasta estabilizarse en un rango del 18.20% al 48.60%.

Conclusión:

Los resultados arrojaron mayor actividad antimicrobiana en los extractos de las Hojas, lo que podría indicar que las comunidades locales las podrán utilizar sin causar deterioro de las poblaciones silvestres de la especie estudiada.

La diferencia de eficacia entre *E. coli* y *S. aureus* podría deberse a las diferencias en la estructura de la pared celular de estas bacterias (gram-negativa vs. gram-positiva).

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío con la subvención del Proyecto 1173. Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones, estudiantes, auxiliares y a la Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío por su apoyo en el préstamo

de las bacterias para los ensayos de actividad biológica.

Referencias:

- [1] Alonso-Castro, A. J., Maldonado-Miranda, J. J., Castillo-Chávez, L., López-Álvarez, M. J., y Salazar-Olivo, L. A. (2021). "Antibacterial activity of *Costus pulverulentus* (Costaceae) C. Presl." *Journal of Natural and Agricultural Sciences*, 7(20), 1-8.

- [2] Ma, Y., Hu, Y., Lin, X., Luo, Q., Ding, Y., Sun, Z., & Chen, J. (2019). "Electrospun polyvinyl alcohol nanofibers with antimicrobial properties for wound dressing application." *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 73, 203-211.

- [3] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2020). "Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically" (11th ed.). CLSI document M07. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.

Dispersal of liana seeds in the Neotropics: an overview based on scientific publications

Dispersión de semillas de lianas en el Neotrópico: panorama a través de publicaciones científicas

Martha Lisbeth Prado-Barrios¹, Merly Yenedith Carrillo-Fajardo^{1,2}, Jesús Ballesteros-Correa¹, María Eugenia Morales-Puentes²

¹Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

²Grupo de investigación Sistemática Biológica-SisBio, Doctorado en Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

*e-mail: pradomarta325@gmail.com

Abstract:

Lianas contribute to the structure and ecology of tropical forests. This paper presents a review of seed dispersal syndromes of lianas in the Neotropics. Zoochory is highlighted as the main dispersal mechanism at the family level and the important ecological relationship between these two biological groups.

Key Words: Woody climbers, Zoochory, Anemochory

Resumen:

Las lianas aportan a la estructura y ecología de los bosques tropicales. Este trabajo presenta una revisión sobre los síndromes de dispersión de las semillas de lianas en el neotrópico. Se destaca la zoocoria, como principal mecanismo de dispersión a nivel de familias y la importante relación ecológica entre estos dos grupos biológicos.

Palabras claves: Trepadoras leñosas, Zoocoria, Anemocoria

Introducción:

La dispersión de semillas influye en la distribución espacial, el éxito reproductivo y en la capacidad de respuesta de las especies ante la heterogeneidad del ambiente y los motores de cambio global (Peralta- Sánchez et al., 2023). Este proceso incluye diversos síndromes: zoocoria, mediada por animales frugívoros; anemocoria, por el viento; autocoria, por liberación explosiva; barocoria, impulsada por la gravedad e hidrocoria por el agua. Como componentes de los ecosistemas las lianas influyen en la funcionalidad de los bosques. Comprender sus mecanismos de dispersión de semillas contribuye a la toma de decisiones en el área de conservación de la biodiversidad [1].

Metodología:

Se realizó una revisión bibliográfica sobre dispersión de semillas de lianas en el Neotrópico, usando bases de datos como Google Scholar, ProQuest, PubMed, ScienceDirect, ResearchGate, JStor, Scielo y Scopus. Para ello se usaron palabras claves como: "dispersion syndromes", "dispersal mechanisms", "dispersal lianas", entre otras. Considerando solo artículos entre 2013 y 2024. La información se recopiló en una base de datos, incluyendo aspectos taxonómicos, ecológicos y bibliográficos. La nomenclatura se actualizó según el sistema APG IV, se verificó el hábito lianescente, y se caracterizaron los tipos de fruto usando páginas como Trópicos, POWO y Smithsonian Institute. Los mecanismos de dispersión se estandarizaron según Van der Pijl (1982) [2].

Resultados y discusión:

Se revisaron 3.112 artículos científicos; 35 aportaron información sobre síndromes de dispersión en diferentes zonas de vida (Bs-T, Bh-P, Bmh-MB, Bh-T, Bs-h-T, Bms-T, Bmh-T, Bs-P, Bp-S) en países del Neotrópico como Brasil, México, Chile, Venezuela, Colombia, entre otros. Se registraron 48 familias con hábito lianescente. Los síndromes de dispersión, en orden de frecuencia, fueron zoocoria, anemocoria, autocoria y barocoria. Fabaceae presenta los cuatro síndromes. Apocynaceae presentó anemocoria, autocoria y zoocoria; Aristolochiaceae, anemocoria, autocoria y barocoria; Convolvulaceae, autocoria, barocoria y zoocoria, y Rubiaceae, anemocoria, autocoria y zoocoria. Polygalaceae, Rhamnaceae y Sapindaceae presentaron anemocoria y zoocoria; y las restantes, presentaron un síndrome de dispersión. Los frutos más frecuentes fueron cápsulas, bayas y sámaras. La zoocoria se asoció a frutos carnosos (drupas, bayas), la anemocoria a frutos secos (folículos, sámaras) y algunos tipos, como cápsulas y legumbres, compartieron síndromes. Zoocoria, anemocoria y autocoria se registraron en todas las zonas de vida, mientras que la barocoria fue exclusiva de Bh-P y Bmh-MB. Estos resultados concuerdan con lo reportado para lianas pantropicales donde la zoocoria predomina por la abundancia de frutos carnosos, aunque difieren de patrones anemócoros descritos en Ecuador y México (Arredondo-Amezcu et al., 2015) [3].

Conclusión:

El análisis de síndromes de dispersión contribuye al conocimiento de las lianas y evidencia la importancia de la interacción planta-animal, proporcionando bases para estrategias de conservación y manejo de la biodiversidad.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo contó con el apoyo de recursos provenientes de la tesis doctoral titulada: “Diversidad Taxonómica de las lianas a diferentes escalas espaciales y en el gradiente ecológico de la cuenca del río Sinú en Córdoba (Colombia)” respaldada por la Uptc-Grupo

Referencias:

- [1] Peralta-Sánchez J, Ansotegui A, Hortas F, Redón S, Martín-Vélez V, Green A, Sánchez M. (2023). Seed size, not dispersal syndrome, determines potential for spread of ricefield weeds by gulls. *Plants*, 12(7), 1470.
- [2] Van der Pijl L. (1982). Principles of dispersal in higher plants. In *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Springer Berlin Heidelberg
- [3] Arredondo-Amezcu L, López-Toledo L, Ibarra-Manríquez G. (2025). Dispersal spectrum of the woody flora of the tropical deciduous forest in the Neotropics. *Botanical Sciences*, 93(1), 143–152.

Structure of tropical forests in the Sinú River basin, the contribution of lianas

Estructura de los bosques tropicales de la cuenca del río Sinú, el aporte de las lianas

Merly Yenedith Carrillo-Fajardo^{1,2}, Jesús David Pacheco-Olivares¹, Jesús Ballesteros-Correa¹, María Eugenia Morales-Puentes²

1 Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba.

2 Grupo de Investigación Sistemática Biológica-SisBio, Doctorado en Ciencias Biológicas y Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

*e-mail: mycarrillofajardo@correo.unicordoba.edu.co; merly.carrillo@uptc.edu.co

Abstract:

The structure of the tropical forests of the Sinú River basin is presented based on the contribution of lianas, highlighting the diameter structure, which reflects stages of development, and climbing mechanisms, a strategy for accessing the canopy that provides information on the state of the tree component.

Key Words: climbing mechanisms, DAP, tendrils.

Resumen:

Se presenta la estructura de los bosques tropicales de la cuenca del río Sinú a partir del aporte de las lianas, destacando la estructura diamétrica, que refleja estados de desarrollo, y los mecanismos de trepado, estrategia para acceder al dosel que da información sobre el estado del componente arbóreo.

Palabras claves: mecanismos de trepado, DAP, zarcillos

Introducción:

Las lianas se consideran un componente fundamental de los bosques tropicales, son elementos que contribuyen con oferta de alimento y conectividad para la fauna que se moviliza entre el sotobosque y el dosel o entre las copas de los árboles, así aportan a la estructura de estos bosques; sin embargo, conocer el detalle de dicha estructura se ha direccionado principalmente a los árboles [1]; en este estudio se describe y analiza el aporte de las lianas en la estructura de los bosques de la cuenca del río Sinú (Córdoba-Colombia).

Materiales y métodos:

Se implementaron 12 parcelas (50x100 m -subparcelas 10x10 m) en Bosque húmedo Tropical (BhT), Bosque seco-húmedo y húmedo (Bs-hT) y Bosque seco (BsT) (4c/u) en la cuenca del río Sinú. Se muestrearon las lianas con DAP $\geq$ 1cm (tallos independientes no

ramets) [2]. Se registró información que se pudiera perder en el proceso de herborización y datos estructurales como CAP, abundancia y mecanismo de escalada. El material se procesó en el Herbario de la Universidad de Córdoba. La estructura de los bosques se analizó para las comunidades a partir de curvas de rango-abundancia. Se calculó el DAP, el área basal y se establecieron clases diamétricas para identificar las etapas de crecimiento y regeneración de las lianas. La relación entre los mecanismos de escalada y demás variables se compararon con resultados de otros bosques tropicales [2].

Resultados y discusión:

Los bosques de la cuenca del río Sinú presentan comunidades heterogéneas, con dominancia de lianas de Dilleniaceae (BhT), Apocynaceae (Bs-hT) y Bignoniaceae (BsT). Se registraron 5175 individuos. El 93%(4803 individuos) con DAP ≤ 5 cm, 6% DAP $5 \geq 10$ cm y 1% DAP ≥ 10 cm. Se destacan en Bs-hT: *Omphalea* cf. *diandra* (DAP 15.82 cm/dos individuos y 14.8 cm/dos), BhT: *Schnella* cf. *guianensis* (DAP 14.6 cm/uno) y BsT: *Pleonotoma variabilis* (DAP 14 cm/uno). La estructura diamétrica refleja predominancia de individuos jóvenes, característica de bosques en proceso de regeneración. Los tallos volubles son los mecanismos de trepado que predominan en la cuenca (51%), seguidos por los zarcillos (24%) y las espinas (7%); los menos representados son las raíces adhesivas (4%) y cirros (2%). En BhT, se presentan de forma exclusiva zarcillos circinados (*Gouania* sp.), en Bs-hT ramas prensiles (*Cuervea* sp.) y en BsT, tallo sarmentoso con espinas (*Solanum* sp.). Los mecanismos predominantes del Sinú siguen el patrón de los bosques tropicales, principalmente mecanismos activos (tallos volubles y zarcillos), que pueden crecer tanto en condiciones de sotobosque como expuestos a la luz en el dosel. Los zarcillos son mecanismos especializados en trepar árboles y arbustos de diámetros pequeños, en contraste con las raíces adhesivas sobre árboles de tallos gruesos [3], es decir, que a través de las lianas se puede interpretar la estructura del componente arbóreo de los bosques, en el caso del Sinú, en proceso de regeneración.

Conclusión:

Estudiar la estructura de los bosques a partir de las lianas genera información sobre las comunidades que conforman su estado de desarrollo y estrategias de trepado, pero también sobre el componente arbóreo que las soporta. Se sugiere incluir las lianas como indicadores para el monitoreo del estado de los bosques tropicales.

Financiación y agradecimientos:

A la Beca de Excelencia Doctoral del Bicentenario-1ra Cohorte de MinCiencias. A la Beca de apoyo a tesis doctoral de VIE Uptc. A los grupos de investigación SisBio Uptc y Biodiversidad UNICÓRDOBA y al Herbario de la Universidad de Córdoba por los aportes en la financiación del proyecto de investigación. Al equipo de trabajo en campo. A la

Empresa URRÁ S.A. E.S.P. A las RNSC La Zoconita y Santa Isabel, y a las comunidades que otorgaron el permiso de ingreso a las áreas para la realización de esta investigación.

Referencias:

- [1] Arasa-Gisbert, R., Arroyo-Rodríguez, V., Ortiz-Díaz, J. J., & Martínez, E. Regeneración de plantas leñosas en fragmentos de bosque tropical húmedo: estructura de la comunidad y registros nuevos para Chiapas, Tabasco y México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 2021. 92, e923502.
- [2]. Schnitzer, S. A., Rutishauser, S., & Aguilar, S. Supplemental protocol for liana censuses. *Forest Ecology and Management*. 2008. 255(3-4), 1044-1049.
- [3] Medina-Vega, J. A., Bongers, F., Schnitzer, S. A., Sterck, F. J. Lianas explore the forest canopy more effectively than trees under drier conditions. *Functional Ecology*. 2021. 35(2): 318-329.

Reproductive potential of pollen present in appendicular caudicles of three species of orchidaceae.

Potencial reproductivo del polen presente en caudículas apendiculares de tres especies de orchidaceae

Nicolle Milena Mendoza B.1,2 Estudiante, Hilda Rocío Mosquera M.2*, PhD

1Programa de Biología, 2Grupo de Investigación en Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana de la Universidad del Tolima (GEBIUT), Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

*e-mail: hrmosqueram@ut.edu.co

Abstract:

The reproductive potential of appendicular caudicles from three orchids was measured using ex vitro viability and in vitro germination techniques. A total of 250 seeds were counted 48 hours after planting. Viability was 92.24%; only the medium prepared with Aloe vera was effective ($\geq 80\%$) for germination.

KeyWords: Accessory structures, germination, tetrads, viability.

Resumen:

El potencial reproductivo de caudículas apendiculares de tres orquídeas fue medido con técnica viabilidad ex vitro y de germinación in vitro. Se contabilizaron 250 granos/48 horas posterior a la siembra. Se obtuvo un 92,24% de viabilidad; solo el Medio elaborado con Aloe vera fue efectivo ($\geq 80\%$) para la germinación.

Palabras claves: Germinación, estructuras accesorias, tétradas, viabilidad.

Introducción:

La mayoría de las orquídeas poseen un polinario con polinio, caudícula, estípite y viscidio (Bonilla & Mosquera-Mosquera, 2019). Estas caudículas pueden ser: frenicular elástica o apendicular compacta con granos de polen, ambas valoradas con rol mecánico (flexibilidad y punto de rompimiento del polinio al transferirse al estigma). En Orchidaceae se ha estudiado poco la germinación del polen individual y en polinios (Kemeç et al., 2015) pese a ser clave para la comprensión de la reproducción. Esta investigación exploró el potencial germinativo del polen presente en caudículas apendiculares de tres orquídeas para determinar si son un reservorio útil para la fecundación.

Materiales y métodos:

Se analizó la calidad del polen de caudículas apendiculares de *Arundina graminifolia*, *Cattleya trianae* y *Spathoglottis plicata*. Se empleó una técnica *ex vitro* de tinción con acetocarmín glicerol 2% (prueba de viabilidad) y se realizaron ensayos de germinación *in vitro* con tres medios de cultivo: Medio 1. (Pritchard & Prendergast 1989); Medio 2 (concentración sacarosa 10%, 20%, 30%, 40%, 50%) y Medio 3 (extracto del mesófilo de *Aloe vera*). Se realizaron 10 repeticiones por cada especie. Se contabilizaron 250 granos/48 horas posterior a la siembra. Se consideraron viables aquellos granos con coloración roja, e inviables los rosados o traslucidos. Se determinaron como granos germinados los que mostraron la elongación del tubo polínico igual o mayor a la longitud del grano de polen. Los datos se calcularon en porcentajes de viabilidad y germinación obtenidos con cada método. Se aplicó la prueba de Spearman para determinar la correlación entre las variables estudiadas.

Resultados y discusión:

Los resultados de viabilidad alcanzaron un 92,24% (2.498 *A. graminifolia*, 2.431 *C. trianae* y 2.306 *S. plicata*). Se considera esta prueba efectiva para determinar la calidad del contenido citoplasmático del polen, sin embargo, este método sólo permite diferenciar granos de polen abortados o no, siendo útil en los estudios de androesterilidad (Filotico & Carputo, 1995). En la germinación, el Medio 1 presentó resultados inferiores al 1% evidenciado solo en *S. plicata* (2 granos de polen); con el Medio 2 se alcanzaron resultados hasta un 17,2% de germinación. En contraste, el Medio 3 mostró resultados $\geq 80\%$ de germinación (2.035 *A. graminifolia*, 2.127 *C. trianae* y 2.394 *S. plicata*), demostrando ser el método efectivo para determinar la capacidad germinativa del polen de caudículas apendiculares. Este resultado se puede atribuir a que el mesófilo, contiene polisacáridos ricos en azúcares que actúan como fuente de energía para el polen. La no efectividad en los otros métodos puede deberse a la cantidad de boro usada y a los altos niveles de sacarosa que generan un efecto osmótico negativo, reduciendo la capacidad para absorber agua y limitando el crecimiento del tubo polínico. Estos resultados confieren una función sexual a las caudículas apendiculares, consideradas con rol mecánico.

Conclusión:

Las caudículas apendiculares no ejercen solo función mecánica, contienen polen viable y germinable en condiciones de cultivo adecuadas. El medio de cultivo con mesófilo de *Aloe vera* es un método eficaz para la germinación del polen, por su elevado porcentaje de formación de tubos polínicos comparado con otros medios.

Financiación y agradecimientos:

Las autoras expresan su agradecimiento al Grupo de Investigación GEBIUT, por el acompañamiento, asesoría en el desarrollo del proyecto. Además, declaran que esta investigación (trabajo de grado) fue financiada con recursos propios de Nicolle Milena

Mendoza Beltrán y apoyado con la infraestructura del laboratorio de Protección de Plantas e insumos del Grupo de Investigación GEBIUT.

Referencias:

- (1) Bonilla-Sánchez, A. P., & Mosquera-Mosquera, H. R. (2019). Viabilidad y germinación in vitro de taxones de las tribus Cymbidieae y Epidendreae (subfamilia Epidendroideae, Orchidaceae). *Revista Acad Colomb Ci Exact* 43(168):494-501
- (2). Kemeç, Y., Hürkan, K., Aki, C. (2015). In vitro pollen germination of orchids traditionally used to produce salep *Eur J Environ Sci* 5(2):148–152
- (3). Pritchard, H., & Prendergast, F. (1989). Factors influencing the germination and storage characteristics of orchid pollen. In H. Pritchard (Ed.), *Modern Methods in Orchid Conservation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Patrones Fitogeograficos Y Afinidades Climaticas De Las Orquídeas Del Norte De Suramerica.

Phytogeographic Patterns and Climatic Affinities of Orchids from Northern South America

Tatiana Vergara Ortega, Jorge Mercado Gómez

Grupo Evolución y Sistemática Tropical, Maestría en Biología, Universidad de Sucre, Carrera 28 No. 5–267, Barrio Puerta Roja, Sincelejo – Colombia, Grupo Evolución y Sistemática Tropical, Maestría en Biología, Universidad de Sucre, Carrera 28 No. 5–267, Barrio Puerta Roja, Sincelejo – Colombia

*e-mail: vergaraortega96@gmail.com

Abstract:

This study analyzed the diversity, distribution, and climatic affinities of orchids across biogeographic provinces in northern South America. Results reveal patterns of endemism and floristic differentiation linked to environmental gradients and historical processes, highlighting the need for conservation strategies KeyWords: Northern South America, Biogeographic, Climatic affinities

Resumen:

El estudio analizó la diversidad, distribución y afinidades climáticas de las orquídeas en provincias biogeográficas del norte de Suramérica. Los resultados muestran patrones de endemismo y diferenciación florística asociados a gradientes ambientales y procesos históricos, resaltando la importancia de estrategias de conservación adaptadas a la singularidad de cada provincia.

Palabras claves: norte de Suramérica, biogeografía, afinidades climáticas

Introducción:

El norte de Suramérica es un hotspot de biodiversidad influenciado por la geología, el levantamiento andino y la heterogeneidad ambiental, que favorecieron la diversificación de la flora, en especial de las orquídeas [1]. Orchidaceae, una de las familias más diversas de angiospermas, destaca por su hábito epífita, fotosíntesis CAM y especialización ecológica, concentrando gran diversidad en los Andes del norte [2]. Comprender las afinidades fitogeográficas y climáticas es clave para explicar la distribución, endemismo y relaciones históricas [3]. Este enfoque permite identificar conexiones biogeográficas, reconocer variables ambientales determinantes y establecer ensamblajes diferenciados

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en el norte de Suramérica, abarcando las provincias biogeográficas Magdalena, Guajira, Cauca, Páramo y Venezuela. Se elaboró un listado de especies de orquídeas a partir de herbarios (UTMC, HEUS, HG), bases de datos (GBIF, TROPICOS, Catálogo de Plantas de Colombia) y literatura especializada. Tras una depuración taxonómica, se conservaron especies válidamente publicadas y aceptadas, verificando además la precisión de coordenadas geográficas y eliminando duplicados. Para el análisis fitogeográfico, los registros se intersectaron con la regionalización biogeográfica de Morrone y Escalante, identificando áreas de distribución y endemismo. Se construyeron matrices de presencia/ausencia por provincias y se aplicó un análisis de conglomerados con el índice de Jaccard mediante el paquete Betapart en R. Las afinidades climáticas se evaluaron relacionando las especies con biomas globales y 26 variables ambientales de CHELSA v2.1, reducidas a seis no colineales. Con estas se aplicaron PCA y NMDS para identificar agrupamientos climáticos de la orquideoflora regional.

Resultados y discusión:

En el noroccidente de Suramérica se registraron 495 especies de orquídeas, principalmente de la subfamilia Epidendroideae. La riqueza se concentró en Epidendrum, Maxillaria, Pleurothallis y Stelis, aunque 46 géneros estuvieron representados por una sola especie. La mayoría de las especies resultaron endémicas del Neotrópico, confirmando el papel de la región como centro de diversificación y conectividad. Provincias como Guajira y Páramo destacaron por su alto número de endemismos exclusivos, mientras que Venezuela mostró mayor afinidad con linajes amazónicos. El análisis de similitud evidenció una diferenciación florística entre provincias, reflejando tanto procesos de dispersión de larga distancia como permanencia histórica de linajes. A nivel de biomas, la mayor riqueza se concentró en bosques húmedos tropicales y subtropicales, seguidos de bosques secos y ambientes xéricos, confirmando la relevancia de gradientes ambientales en la distribución. Los análisis PCA y NMDS permitieron identificar grupos climáticos contrastantes: especies de baja altitud y alta humedad, especies montanas de transición y especies adaptadas a ambientes secos y costeros. Estos patrones refuerzan la idea de que la complejidad geológica, climática y topográfica del Bloque Andino del Norte ha favorecido la diversificación de Orchidaceae, potenciando tanto el endemismo como la especialización ecológica en distintos contextos ambientales.

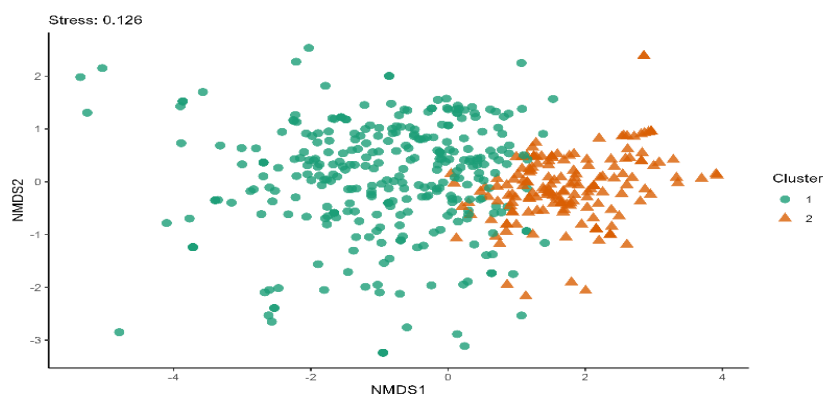


Figura 1. Grupos climáticos, definidos por análisis de escalamiento multidimensional no métrico

Conclusión:

La diversidad y distribución de las orquídeas en el norte de Suramérica reflejan tanto la historia geológica como las afinidades climáticas que moldean la similitud y diferenciación florística entre provincias. Los gradientes ambientales, combinados con procesos de aislamiento y conectividad, explican patrones de endemismo y refuerzan la necesidad de conservación

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), en el marco del proyecto ‘Vulnerabilidad de los patrones de endemismo de la biota colombiana bajo escenarios de cambio climático futuro: priorización de áreas de conservación’. Se agradece a la Universidad de Sucre y al Grupo de Investigación Evolución y Sistemática Tropical por el respaldo institucional y académico durante el desarrollo de este estudio

Referencias:

- [1] Pérez-Escobar, O. A., Chomicki, G., Condamine, F. L., Karremans, A. P., Bogarín, D., Matzke, N. J., ... & Antonelli, A. (2017). Recent origin and rapid speciation of Neotropical orchids in the world's richest plant biodiversity hotspot. *New Phytologist*, 215(2), 891–905.
- [2] Gentry, A. H., Dodson, C. H. (1987). Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74(2), 205–233.
- [3] Mercado Gómez, J. D., Prieto-Torres, D. A., Gonzalez, M. A., Morales Puentes, M. E., Escalante, T., & Rojas-Soto, O. (2020). Climatic affinities of Neotropical species of

Capparaceae: an approach from ecological niche modelling and numerical ecology.
Botanical Journal of the Linnean Society, 193(2), 263-275.

CIENCIAS AGROPECUARIAS

Cytochrome P450 enzymes related to aflatoxin B₁ biotransformation in commercial poultry species.

Enzimas citocromo P450 relacionadas con la biotransformación de la aflatoxina B₁ en aves de producción

Hansen Wilber Murcia G., Gonzalo Jair Diaz, Milena Cepeda.

Grupo de Estudios en Genética y Biología Molecular (GEBIMOL), Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá, Colombia.

Grupo de Investigación en Toxicología y Nutrición Aviar. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

*e-mail: hansen.murcia@uptc.edu.co autor de correspondencia

Abstract:

Identification of cytochrome P450 1A, 2A6 and 3A4 related to the bioactivation of aflatoxin B₁ in chicken, duck, turkey and quail was performed by *in vitro* incubations with liver microsomes, AFB₁, prototype substrates or inhibitors. Cytochrome P450 enzymes were identified by Western blot.

KeyWords: AFB₁, prototype substrate, CYP inhibitor.

Resumen:

En pollo, pato, pavo y codorniz se identificaron las citocromo P450 1A, 2A6 y 3A4 relacionadas con la bioactivación de la aflatoxina B₁, a partir de incubaciones *in vitro* con microsomas hepáticos y con sustratos prototipo, o con inhibidores. Las enzimas citocromo 450 se identificaron por Western blot.

Palabras claves: AFB₁, sustrato prototipo, inhibidor de enzimas CYP.

Introducción:

La aflatoxina B₁ (AFB₁) es un metabolito secundario que causa efectos adversos en la salud humana y animal. Las enzimas citocromos P450 (CYP) son monooxigenasas que se encargan de la fase I de biotransformación de la AFB₁. En roedores y en el humano se han identificado las CYP relacionadas con la producción de la forma tóxica de la AFB₁, la aflatoxina B₁-8,9-epoxido (AFBO). En aves de producción es escasa la información sobre las enzimas CYP involucradas con la producción de AFBO, por lo cual el presente estudio busca identificar estas CYP aviares relacionadas con la fase I de la AFB₁ [1].

Materiales y métodos:

A partir de hígados de pollo, pato, pavo y codorniz se obtuvieron homogenizados y se separó la fracción microsomal por centrifugación diferencial. Con esta fracción se realizaron incubaciones in vitro que contenían proteína microsomal, sistema generador de NADPH, la AFB₁ o los sustratos prototipo (cumarina, metoxiresorufina, etoxiresorufina o nifedipina) y para las inhibiciones se utilizó α -naftoflavona, furafilina, metoxipsoraleno o troleandomicina, llevando a volumen con buffer de incubación. Las actividades prototipo se correlacionaron con la epoxidación de la AFB₁ y la detección de los productos de biotransformación de los sustratos prototipo y el efecto de los inhibidores en la epoxidación de la AFB₁ se realizó por Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia (HPLC). Las enzimas se detectaron por Western blot. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa SAS [2].

Resultados y discusión:

Se evidencia la presencia de ortólogos CYP humanos en aves según las actividades prototipo. En la epoxidación de AFB₁ se aprecian diferencias significativas entre el pollo respecto a el pavo, la codorniz o el pato. Aparentemente la sensibilidad o resistencia al consumo de AFB₁ estaría relacionada con la abundancia de enzimas CYP capaces de biotransformar la AFB₁ y con la eficiencia enzimática para bioactivar la micotoxina. Con el uso de inhibidores para CYP humanas se logró reducir la actividad AFB₁ epoxidasas para los ortólogos CYP1A1/2 y 2A6 en las cuatro especies aviares. La correlación de las actividades ortólogas con la producción de AFBO confirmó en el pato el papel de la CYP1A1/2 y 2A6 en la producción de AFBO y posiblemente a las CYP3A4. En el pavo se confirma el papel de la CYP2A6 y el posible rol de la CYP3A4, mientras que en pollo y codorniz solo se puede encontrar una correlación significativa con la CYP2A6. La detección de CYP aviares por Western blot revela que tres de los cuatro ortólogos aviares se encuentran presentes, reforzando el papel de la CYP1A1 y en especial del ortólogo aviar CYP2A6 como responsable de la epoxidación de AFB₁. [3].

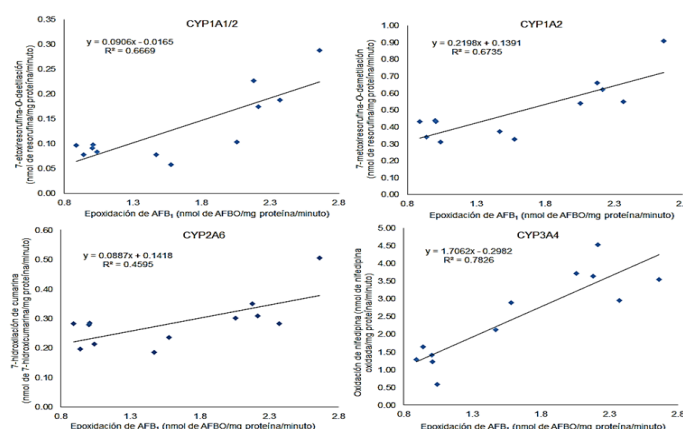


Figura 1. Correlación de las actividades 7-etoioresorufina-O-deetilasa (CYP1A1/2), 7-metoxioresorufina-O-demetilasa (CYP1A2), cumarina 7-hidroxilasa (CYP2A6) y nifedipina

Mem. Congreso Nac. Cienc. Biológicas ISSN 2665-265X No. 11 Dic-1-2025 356
 Congreso 60 Nacional y 11 Internacional - Montería Córdoba

oxidasa (CYP3A4) con la actividad AFB₁ epoxidasa en patos. En todos los casos la regresión lineal es significativa estadísticamente ($p < 0.05$). Los valores del coeficiente de correlación de Pearson son 0.82, 0.82, 0.68 y 0.88, respectivamente. AFBO: aflatoxina B₁ epóxido.

Conclusión:

Existen ortólogos aviares de las enzimas CYP1A, 2A6 y 3A4 humanas en las aves estudiadas. Es el primer reporte de la relación de la CYP2A6 con la bioactivación de AFB₁ en especies aviares. La CYP1A1 también se encuentra relacionada con la producción de AFBO al igual que la CYP3A4.

Financiación y agradecimientos:

International Foundation for Science, Estocolmo, Suecia, Beca B-3094.

Referencias:

[1] Eaton DL, Williams DE, Coulombe RA. Species Differences in the Biotransformation of Aflatoxin B₁: Primary Determinants of Relative Carcinogenic Potency in Different Animal Species. Vol. 17, Toxins . Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2025.

[2] SAS/STAT. SAS/STAT ® 14.3 User's Guide Introduction to Statistical Modeling with SAS/STAT Software [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 8]. Available from: <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/143/intromod.pdf>.

[3] Deng J, Zhao L, Zhang NY, Karrow NA, Krumm CS, Qi DS, et al. Aflatoxin B₁ metabolism: Regulation by phase I and II metabolizing enzymes and chemoprotective agents. Vol. 778, Mutation Research - Reviews in Mutation Research. Elsevier B.V.; 2018. p. 79–89.

Mixed silages of cassava bagasse with protein-rich forages: alternatives to improve quality and stability

Ensilados mixtos de bagazo de yuca con follajes proteicos: alternativas para mejorar calidad y estabilidad

René Mauricio Patiño P, Aramy José Vásquez E, Diego Armando Moya M

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo Biodiversidad Tropica, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

*e-mail: rene.patino@unisucre.edu.co

Abstract:

Cassava bagasse requires preservation strategies for use in ruminants. The effect of wilting and protein-rich forages in silage mixtures (65% bagasse, 35% forage) was evaluated. Silages with cassava foliage improved crude protein content (19.5%) and reduced effluent production, demonstrating adequate fermentation and greater stability.

KeyWords: agro-industrial by-products, ensiling capacity, environmental impact, livestock sustainability, ruminant feeding, silage effluents

Resumen:

El bagazo de yuca requiere estrategias de conservación para su uso en rumiantes. Se evaluó el efecto del oreo y follajes proteicos en mezclas ensiladas (65 % bagazo, 35 % forraje). Los ensilados con follaje de yuca mejoraron proteína bruta (19,5 %) y redujeron efluentes, mostrando fermentación adecuada y mayor estabilidad.

Palabras claves: alimentación de rumiantes, efluentes, ensilabilidad, impacto ambiental, sostenibilidad ganadera, subproductos agroindustriales.

Introducción:

El cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) es ampliamente desarrollado en Colombia, destacando su industrialización para almidón en la Costa Atlántica. Este proceso genera grandes volúmenes de bagazo húmedo, con alto impacto ambiental. El bagazo, rico en carbohidratos, pero con baja proteína (<5 %), puede emplearse en rumiantes [1], especialmente en épocas secas, contribuyendo a la sostenibilidad ganadera y a la circularidad. Sin embargo, su alta humedad dificulta la conservación, por lo que se propone el ensilado combinado con oreo y forrajes proteicos para mejorar su composición y viabilidad como alimento [2].

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en la Granja Experimental y el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Sucre, ubicada en Sampués (Sucre, Colombia). Se utilizaron 30 microsilos de PVC (3 kg) con 1 kg de arena en la base para capturar efluentes y válvulas para liberación de gases. Se evaluaron 10 tratamientos en un diseño factorial 5×2 (mezclas de bagazo fresco u oreado por cinco horas y follajes de *Guazuma ulmifolia*, *Manihot esculenta*, *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia* y el control de solo bagazo). Los forrajes se picaron (2 cm) y el oreo se realizó al sol durante cinco horas. Las variables incluyeron composición bromatológica, pH, acidez titulable, estabilidad aeróbica, efluentes, características organolépticas y poblaciones microbianas, analizadas mediante ANOVA, correlaciones, regresión y tablas de contingencia con InfoStat y Jamovi.

Resultados y discusión:

Los ensilados mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en materia seca (MS), materia orgánica (MO), cenizas, proteína bruta (PB), efluentes y acidez titulable, con interacciones entre tipo de forraje y oreo. La MS fue mayor en las mezclas con guácimo (24.29%) y menor en las que incluían follaje de yuca (16.13%). El oreo por 5 h incrementó la MS en promedio 2.1 p.p. y redujo los efluentes en 40%. La PB aumentó en los ensilados respecto a los materiales frescos (11.32% vs. 10.65%), destacándose la mezcla con follaje de yuca, que alcanzó 20%. La MO disminuyó levemente con el ensilado, mientras que el contenido de cenizas aumentó de forma inversa. Los ensilados mixtos redujeron significativamente la producción de efluentes respecto al bagazo puro, aspecto importante para la sostenibilidad. La acidez titulable fue mayor en las mezclas con guácimo, yuca y matarratón. Los ensilados alcanzaron estabilidad aeróbica a las 48 h, con temperaturas cercanas a 29 °C. La evaluación sensorial favoreció el ensilado con matarratón (82/100). Microbiológicamente, predominaron bacterias Gram positivas (36.7%) y la presencia de hongos fue mayor en el ensilado con matarratón. El pH mínimo se alcanzó hacia el día 15, indicando fermentación adecuada [3].

Conclusión:

La inclusión de follaje proteico en ensilados mixtos con bagazo de yuca mejoró el contenido proteico y redujo efluentes. El oreo previo (5 h) aumentó la materia seca y favoreció la estabilidad aeróbica. Los ensilados lograron pH adecuados (3.4–4.0) y predominio de bacterias Gram positivas, evidenciando procesos fermentativos controlados.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la DIUS de la Universidad de Sucre y a la empresa Almidones de Sucre por proveer los recursos necesarios para la realización de la investigación.

Referencias:

- [1] Araújo LD, Felix RA, Aguiar EM, Coelho RR. Evaluation of the potentiality of manioc residues (*Manihot esculenta* Crantz) in animal feeding. *Int J Adv Eng Sci*. 2020;7(2):305–8.
- [2] Dagaew G, Wongtangtintharn S, Prachumchai R, Cherdthong A. The effects of fermented cassava pulp with yeast waste and different roughage-to-concentrate ratios on ruminal fermentation, nutrient digestibility, and milk production in lactating cows. *Heliyon*. 2023;9(4):e14585.
- [3] Schneider CR, Zambom MA, Galhardo D, Faccenda A, Avila AS, Tinini RCR, et al. Microbiological quality of silage made from by-products of cassava starch extraction and viticulture. *S Afr J Anim Sci*. 2021;51(3):407–15.

Consumo de materia seca en hembras ovinas de pelo pastoreando *Panicum hispidifolium* bajo diferentes estrategias de suplementación

Dry matter intake in hair ewes grazing *Panicum hispidifolium* under different supplementation strategies

Sebastián García O, René Mauricio Patiño P, Yulissa Andrea Arias P

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

*e-mail: rene.patino@unisucre.edu.co

Abstract:

This study evaluated dry matter intake in 27 hair sheep grazing *Panicum hispidifolium* under three supplementation strategies. Average total intake was 4.5% of body weight, with pasture contributing 74.5% of the diet. Supplementation did not increase total intake; however, it did not interfere with pasture use efficiency (43.6%).

KeyWords: dry matter intake, hair sheep, *Panicum hispidifolium*

Resumen:

Este estudio evaluó el consumo de materia seca en 27 hembras ovinas de pelo pastoreando *Panicum hispidifolium* bajo tres estrategias de suplementación. El consumo total promedio fue de 4.5 % del peso vivo, con el pasto aportando el 74.5 % de la dieta. La suplementación no aumentó el consumo total, sin embargo, no interfirió sobre la eficiencia de uso de la pastura (43.6 %).

Palabras claves: consumo de materia seca, ovinos de pelo, *Panicum hispidifolium*

Introducción:

La producción ovina en el Caribe colombiano contribuye a la seguridad alimentaria y al sustento económico de pequeños productores, quienes enfrentan limitaciones por la baja calidad y disponibilidad de forrajes, especialmente en épocas críticas. Estas condiciones exigen estrategias alimenticias innovadoras que optimicen el uso de recursos locales. El aprovechamiento de pasturas nativas, como *Panicum hispidifolium*, poco evaluadas zootécnicamente, representa una alternativa viable. Asimismo, la suplementación con alimentos concentrados puede mejorar parámetros productivos clave, por lo que resulta necesario evaluar su efecto en estos sistemas. En este contexto, se planteó evaluar el consumo de materia seca en hembras ovinas gestantes o lactantes pastoreando *Panicum hispidifolium* bajo diferentes manejos alimenticios.[1].

Materiales y métodos:

En un área de 500 m² 27 hembras ovinas OPC (36.78±4.61 kg) pastoreando *Panicum hispidifolium* recibiendo tres tipos de manejo alimenticio en el local de encierro nocturno: T1 (pasto de corte), T2 (T1+suplemento -33%PB-en el último tercio de gestación) y T3 (T2+suplemento durante la lactancia) fueron individualmente asignadas a un área circular de pastura (oferta forrajera de 8% del peso vivo -PV-) para estimar, por diferencia entre lo ofertado y rechazado, el consumo de materia seca (MS) de cada componente de la dieta. Los alimentos (pastos en potrero y de corte, y balanceado) fueron analizados para calcular el contenido de MS. El ensayo se llevó a cabo durante la estación lluviosa del primer semestre del año. En todos los casos se pasaba la cantidad ofrecida y la sobrante. Los datos se analizaron según un diseño completamente al azar.[2].

Resultados y discusión:

En promedio, la disponibilidad de MS a la entrada a potreros fue de 0.269 kg/m². No se presentaron diferencias ($p>0.05$) en el consumo de MS en potrero (3.49±1.41% PV), pero sí ($p<0.05$) de pasto de corte en corral, notándose un menor consumo en las hembras lactantes suplementadas (0.77% PV para T3; 0.90% PV para T1 y 0.94% PV para T2. La eficiencia de uso de la pastura presentó un promedio de 43.6±17.6%, sin variaciones entre tratamientos ($p>0.05$). El consumo medio de balanceado en las hembras lactantes correspondió a 0.6% PV, sin que interfiriera en el consumo total de MS, que fue de 1638±504 g/día. El consumo total de MS no varió entre tratamientos presentando un valor equivalente al 4.5% PV. El porcentaje de participación en la dieta fue de 74.5, 8.5 y 13.21 para el pasto en potrero, pasto de corte y alimento concentrado (en los animales lactantes), respectivamente. Los consumos observados están dentro de rangos estimados para pasturas tropicales. Aunque se notó elevada variación en las variables asociadas al consumo no se notó un efecto aditivo del suplemento sobre el consumo de MS. [3].

Conclusión:

El consumo total de materia seca (4.5 % PV) en ovinos de pelo pastoreando *Panicum hispidifolium* estuvo dentro de rangos esperados para pasturas tropicales, sin efecto aditivo del suplemento. La eficiencia de uso del forraje (43.6 %) sugiere buena aceptabilidad, aportando información relevante sobre este pasto nativo poco estudiado.

Financiación y agradecimientos:

A la División de Investigación de la Universidad de Sucre por proveer los recursos necesarios.

Referencias:

David DB, Poli CHEC, Savian JV, Amaral GA, Azevedo EB, Carvalho PCF, McManus CM. (2013). Faecal index to estimate intake and digestibility in grazing sheep. J Agric Sci.151(6):1-8. doi:10.1017/S0021859613000294

Oliveira AP, Cunha CS, Pereira ES, Biffani S, Medeiros ANd, Silva AMdA, et al. (2020). Meta-analysis of dry matter intake and neutral detergent fiber intake of hair sheep raised in tropical areas. PLoS One 15(12):e0244201.

Patiño Pardo, R. (2024). *Panicum hispidifolium* Swallen: avances relacionados con su uso como forrajera. Rev.- RECIA, 16(2), e1064.
<https://doi.org/10.24188/recia.v16.n2.2024.1064>

Effect of grazing on productivity, nutritional quality and morphology of *Panicum cf. hispidifolium* Swallen

Efecto del pastoreo en la producción, calidad nutricional y morfología del *Panicum cf. hispidifolium* Swallen

René Mauricio Patiño P, Andres Felipe Santis B, Diego Andres Vega C

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Grupo Biodiversidad Tropical, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia

*e-mail: rene.patino@unisucra.edu.co

Abstract:

Grasses are the primary food source for Colombian livestock. Three grazing intensities were evaluated: 10, 20, and 30 cm. The treatments evaluated had no effect on the following variables: DM, CZ, NDF, ADF, TDN, and IVDMD ($P < 0.05$), but they did affect CP, which increased as harvest height increased.

KeyWords: harvest height, nutritional quality, climatic conditions, morphological variables, grazing intensity.

Resumen:

Las gramíneas constituyen la base alimenticia de los hatos ganaderos colombiano. Se evaluaron tres intensidades de pastoreo, 10, 20 y 30 cm. Los tratamientos evaluados no influenciaron ($P > 0,05$) las variables: MS, CZ, FDN, FDA, NDT y DIVMS, pero si la de PB ($P < 0,05$), que aumentó con el incremento en la altura de cosecha.

Palabras claves: altura de cosecha, calidad nutricional, condiciones climáticas, variables morfológicas, intensidad de pastoreo.

Introducción:

Como base de la alimentación de los hatos ganaderos en Colombia, las gramíneas hacen aportes importantes de proteína, energía, minerales, vitaminas y fibra, nutrientes indispensables para cumplir con funciones básicas de crecimiento, producción y reproducción de los animales (2). Debido a esto, se busca la implementación de pasturas que sean capaces de resistir, altas presiones de pastoreo y que tengan la capacidad de persistir en las épocas críticas anuales, por eso se evaluó el pasto *Panicum cf. hispidifolium* Swallen en términos de producción de biomasa, calidad nutricional y características morfológicas en la región Sabanas de Sucre en época seca.

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en la Granja Experimental y el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Sucre, ubicada en Sampués (Sucre, Colombia). Los tratamientos evaluados fueron tres intensidades de pastoreo, considerando como criterio la altura residual del forraje, es decir, la altura luego del pastoreo: 10 (T10), 20 (T20) y 30 (T30) cm. Para ello, el área experimental de 540 m², se dividió en 18 parcelas de 30 m² cada una, con el fin de tener seis repeticiones por tratamiento, para determinar la composición química, producción, variables morfológicas y cómo estas se correlacionan y asocian. Para el análisis de los datos se aplicó un ANAVA de acuerdo con un diseño completamente al azar y para las variables se usó el análisis univariado para saber el comportamiento de cada variable, usando el paquete estadístico Software SPSS y una prueba de componentes principales, usando el programa InfoStat.

Resultados y discusión:

Los tratamientos evaluados no tuvieron efecto sobre las siguientes variables: MS, CZ, FDN, FDA, NDT y DIVMS ($p > 0,05$). Por otra parte, la proteína presentó comportamiento lineal ($p < 0,05$), es decir, que esta variable aumentó a medida que se incrementó la altura de cosecha. Los tratamientos presentaron efecto sobre las variables de producción ($p < 0,05$). Se presentó un comportamiento lineal para las variables: altura de entrada, producción de MS total, tasa de acúmulo, producción de forraje verde disponible, producción de MS disponible, tasa de acúmulo de MS disponible y eficiencia de pastoreo.

En cuanto a la producción total de forraje verde y materia seca se observó que a medida que aumentaba la altura de corte lo hacía la cantidad de forraje, coincidiendo con reportes previos en los que se evaluaron diferentes alturas de corte (20, 40 y 60 cm) en *Panicum máximum* (3), y encontraron que en las alturas de 40 y 60 cm quedó mayor cantidad de hojas, es decir, un mayor índice de área foliar activa para realizar fotosíntesis y disminuir el movimiento de reservas de energía de las raíces, en consecuencia pasturas cortadas a mayor altura tendrán una tasa de crecimiento y altura final mayor (2).

Conclusión:

Bajo las condiciones del estudio, una baja altura de corte (10 cm) no resulta conveniente para el manejo de *Panicum cf. hispidifolium*, debido a su efecto negativo sobre la producción y la calidad del pasto, limitando su potencial productivo y la disponibilidad de biomasa,

Financiación y agradecimientos:

La fuente de financiación se dio por parte de la Universidad de Sucre. Agradecer al Semillero de Investigación INNOVAR, por el acompañamiento en cada uno los procesos realizados y la oportunidad de adquirir competencia a la hora de realizar dicha investigación.

Referencias:

Villacis Alban, J. M, Utilización de gramíneas y leguminosas para la producción del ganado bovino sostenible en el litoral ecuatoriano. (2019). Universidad técnica de Babahoyo.

Rincón C. A, Efecto de alturas de corte sobre la producción de forraje de *Brachiaria* sp. en el piedemonte llanero de Colombia. Ciencia y Tecnología Agropecuaria [Internet]. 2011;12(2):107-112. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945031003>

Yrausquín de Moreno, X.E; Páez de Salazar, A; Villasmil, J.J; Urdaneta, M, Comportamiento fisiológico del pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) sometido a diferentes - frecuencias y alturas de corte. 1. Distribución de biomasa y análisis de crecimiento. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 1995,12: 313 - 323

Caracterización de bacterias tolerantes a yodo en dos fincas cultivadoras de plátano en el departamento del Quindío

Characterization of iodine-tolerant bacteria in two plantain farms in the Quindío department

Valentina Sepúlveda Galeano, Geraldine Gordillo Rodas, Fabiana María Lora Suarez,
Nelsy Loango Chamorro

Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Programa de Biología.
Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías. Universidad del Quindío.

Doctorado en Ciencias Biomédicas. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío.

*e-mail: valentina.sepulvedag@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Iodine is a bioelement widely distributed in nature, whose concentration has increased in the soils and waters of Quindío due to the growing use of agrochemicals. This study aims to characterize bacteria from agricultural soils and water exposed to iodine by evaluating their biochemical activity and determining their tolerance percentage through growth curves at 125 µg/mL of iodine.

KeyWords: Bacteria, Bioremediation, Iodine, Soils, Tolerance Assays.

Resumen:

El yodo es un bioelemento ampliamente distribuido en la naturaleza, cuya concentración ha aumentado en suelos y aguas del Quindío debido al aumento de agroquímicos. Este estudio busca caracterizar bacterias de suelos y agua agrícolas por yodo, evaluando su actividad bioquímica y determinando su porcentaje de tolerancia mediante curvas de crecimiento a 125 µg/mL de yodo.

Palabras claves: Bacteria, Biorremediación, Yodo, Suelos, Ensayos de Tolerancia.

Introducción:

El yodo es un bioelemento esencial para la vida, presente principalmente como yoduro (I^-) y yodato (IO_3^-), siendo el océano su principal reservorio con concentraciones entre 46 y 60 µg/L, mientras que en suelos y aguas dulces varía entre 0.5 y 5.1 µg/L. Su ciclo biogeoquímico inicia en el océano, donde microorganismos marinos lo transforman en compuestos volátiles que llegan a la atmósfera, se oxidan y retornan al continente por precipitación. En el Quindío, los cultivos de plátano han elevado sus niveles de yodo en suelo (25.7-67 µg/L) y (31-74 µg/L) agua [1], por el uso de fertilizantes y desinfectantes yodados, generando posibles riesgos ecológicos y sanitarios.

Materiales y métodos:

La recolección de muestras se llevó a cabo en fincas del municipio de Buenavista, Quindío. Se colectaron muestras de suelo representativas a 15 cm de profundidad sobre un transecto lineal de 50 m en bolsas resellables estériles. Las muestras de agua se recolectaron en frascos de 2 L estériles. Ambas muestras fueron transportadas a 4 °C al laboratorio CMIUQ. Las muestras de suelo fueron tamizadas y, junto con las de agua, se mezclaron en proporción 1:9 con agua peptonada. Luego se incubaron a 37 °C y se realizaron diluciones hasta 10⁻³. Finalmente, las muestras se sembraron en medios selectivos e incubaron nuevamente. Las bacterias aisladas se identificaron mediante características morfológicas, tinción de Gram y actividad bioquímica. La tolerancia al yodato de potasio (125 µg/mL) se evaluó mediante curvas de crecimiento, midiendo la OD (Optical Density /Densidad Óptica) cada hora durante 12 horas; y como control positivo se evaluó la cinética bacteriana sin yodato. El ensayo se realizó en placas de microtitulación en Epoch (BioTek). El porcentaje de tolerancia se calculó dividiendo la OD del ensayo de tolerancia a las 12 horas entre la OD del control positivo, multiplicado por 100 [2].

Resultados y discusión:

Se aislaron 25 bacterias a partir de suelo y agua con yodo. Las más tolerantes al yodo (a 125 ppm) fueron *Pandoraea* sp. con un crecimiento de 1,08 veces superior con respecto al control seguido de *Yersinia* sp. (1,00), *Pseudomonas* sp. (0,99) y *Advenella* sp. (0,98).

De los géneros identificados, solo *Pseudomonas*, específicamente *Pseudomonas mosselii*, ha sido reportada con evidencia científica directa de biorremediación de compuestos de yodo, mostrando capacidad para oxidar yoduro (I⁻) a yodo elemental (I₂), lo que indica su potencial en el tratamiento de aguas subterráneas contaminadas [3]. Aunque no se encontraron estudios específicos con yodo para los otros géneros, existen investigaciones sólidas sobre su capacidad para degradar contaminantes orgánicos e inorgánicos. *Pandoraea* sp. puede degradar múltiples hidrocarburos aromáticos como clorobenceno, incluso a bajas temperaturas. *Advenella* sp. mostró una alta eficiencia en la remoción de p-cresol en medios alcalinos. *Citrobacter freundii* produce biosurfactantes útiles en la remoción de metales pesados, mientras que *Klebsiella* sp. demostró degradar plaguicidas (α -cipermetrina) y arsénico en distintos contextos. No se hallaron estudios de biorremediación para *Yersinia* sp., *Shigella* sp., *Photobacterium* sp. ni *Clostridium* sp. en relación con yodo u otros contaminantes.

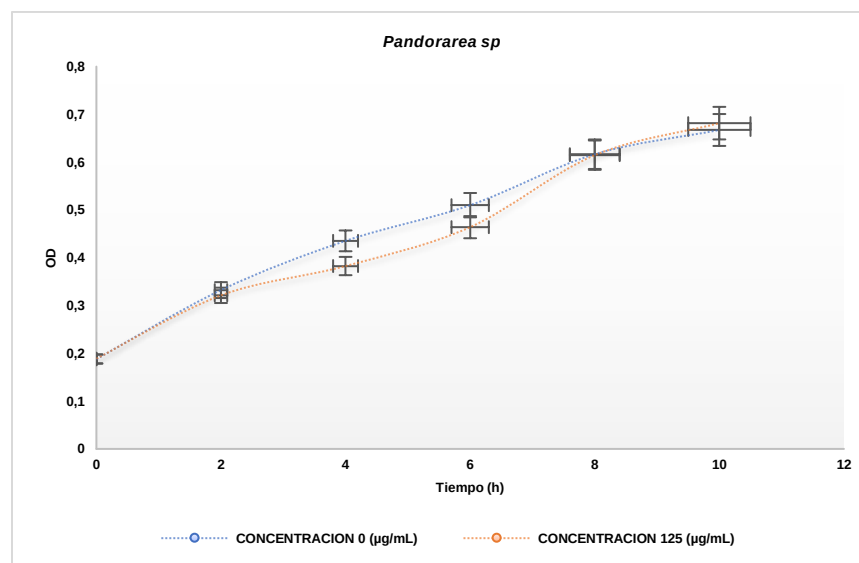


Figura 1. Ensayo de tolerancia de *Pandoraea* sp con un crecimiento de 1,08 veces superior con respecto al control a las 12 horas.

Conclusión:

Las bacterias aisladas mostraron alta tolerancia al yodo, destacándose *Pandoraea* sp. con un crecimiento de 1,08 veces superior con respecto al control seguido de *Yersinia* sp. (1), *Pseudomonas* sp. (0,99) y *Advenella* sp. (0,98). Estos resultados sugieren su adaptación a ambientes contaminados con yodo, posicionándolas como posibles candidatas para estudios posteriores enfocados en su uso en procesos de biorremediación ambiental; donde el 53,5% de los aislados bacterianos presentan un porcentaje de tolerancia mayor al 95%.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación del programa de biología de la Universidad del Quindío. Al CMIUQ

Referencias:

- [1] Ramírez Torres DC. (2016). Evaluación de los niveles de yodo y factores relacionados en trabajadores agrícolas del departamento del Quindío [Tesis de maestría]. Universidad del Quindío.
- [2] Chin WC, Lin KH, Chang JJ, Chen WH, Huang CC, Li CW, et al. Improvement of n-butanol tolerance in *Escherichia coli* by membrane-targeted tilapia metallothionein. *Biotechnol Biofuels*. 2013;6:130. doi:10.1186/1754-6834-6-130

[3] Robinson CJ, Oliver JJO, Anike A, et al. Draft genome sequences of two *Pseudomonas* strains isolated from ^{129}I plumes at the Hanford Site. *Microbiol Resour Announc.* 2023;12: e0052623.

Efecto de la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno con una leguminosa en dos tipos de suelos contrastantes

Effect of the association of nitrogen-fixing bacteria with a legume in two contrasting soil types

Manuel Rafael Ospino Ballesteros*, Luis Guillermo Teheran Sierra, Nolver Atanacio Arias Arias

Programa de Agronomía, Centro de Investigación en Palma de Aceite Cenipalma. Calle 98 No. 70-91, piso 14, Bogotá 11001, Colombia

*e-mail: mospino@cenipalma.org

Abstract:

The effect of biofertilizers containing Bradyrhizobium sp. and Rhizobium sp. on Mucuna bracteata was evaluated in two contrasting soil types. Although nodulation was scarce, Soil 1 showed higher dry biomass and nitrogen accumulation, especially with Treatment 9 (Bradyrhizobium sp. + Rhizobium sp.), indicating greater symbiotic efficiency and functional response to inoculation.

KeyWords: Legume, Biological nitrogen fixation, Nodulation.

Resumen:

Se evaluó el efecto de biofertilizantes con Bradyrhizobium sp. y Rhizobium sp. sobre Mucuna bracteata en dos tipos de suelos contrastantes. Aunque se observó nodulación escasa, el suelo 1 mostró mayor biomasa seca y acumulación de nitrógeno, especialmente con el tratamiento 9 (Bradyrhizobium sp+ Rhizobium sp), evidenciando mejor eficiencia simbiótica y respuesta funcional frente a la inoculación.

Palabras claves: Leguminosa, Fijación biológica de nitrógeno, Nodulación.

Introducción:

La inoculación de leguminosas de cobertura como Mucuna bracteata en palma de aceite es una práctica agronómica clave que favorece la fijación biológica de nitrógeno (FBN), la conservación del suelo y el incremento de biomasa. Aunque existen biofertilizantes a base de bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) para leguminosas como frijol y soja, hay escasez de formulaciones específicas para coberturas en palma. Este estudio evalúa el efecto de la asociación entre BFN y Mucuna bracteata, con el fin de optimizar su desempeño como fuente de nitrógeno biológico y mejorar la sostenibilidad del cultivo de la palma de aceite (1).

Materiales y métodos:

Para evaluar el efecto de la asociación de bacterias fijadoras de nitrógeno (BFN) con la leguminosa *Mucuna bracteata* usada como cobertura en palma de aceite, se llevó a cabo un experimento en condición de vivero en la Zona Oriental, en dos tipos de suelos contrastantes en textura y nutrientes como fósforo, calcio y aluminio (ver tabla 1). Se evaluaron cinco biofertilizantes compuestos por cepas de *Bradyrhizobium* sp. y *Rhizobium* sp, junto con dos tratamientos testigo sin inoculación, bajo un diseño completamente aleatorizado con dos factores (ver tabla 2). El experimento estuvo compuesto por 12 tratamientos. La unidad experimental estuvo conformada por ocho bolsas de vivero, con cuatro repeticiones, durante un periodo de 45 días. Las variables evaluadas fueron: nodulación total, nodulación en raíz principal, coloración de nódulos, actividad de fijación biológica de nitrógeno (FBN), biomasa seca total y nitrógeno total acumulado, con el fin de identificar respuestas diferenciales en función del suelo y del biofertilizante aplicado (2).

Tabla 1. Características de los dos tipos de suelos empleados en el ensayo.

Propiedades Físicas	S1 (Typic Dystrudepts)	S2 (Typic Endoaquepts)
Textura	Franco	Franco-Arcilloso
Densidad aparente (g/cm ³)	1.4	1.4
Propiedades Químicas	-	-
pH	4.7	4.9
MO (%)	2.4	1.7
P (mg/kg)	8.8	4.5
S (mg/kg)	11.3	11.7
Ca (cmol (+) /kg)	1.92	2.39
Mg (cmol (+) /kg)	1.16	0.72
K (cmol (+) /kg)	0.21	0.18
Na (cmol (+) /kg)	0.003	0.003
CIC (cmol (+) /kg)	8.1	6.6

Tabla 2. Descripción de los tratamientos y composición de los biofertilizantes evaluados.

Tratamiento	Suelo	Descripción
1	S1	Leguminosa +Biofertilizante 1 (<i>Bradyrhizobium sp</i>)
2	S2	Leguminosa +Biofertilizante 1 (<i>Bradyrhizobium sp</i>)
3	S1	Leguminosa +Biofertilizante 2 (<i>Bradyrhizobium japonicum</i> ICA J01+ ICA J96)
4	S2	Leguminosa +Biofertilizante 2 (<i>Bradyrhizobium japonicum</i> ICA J01+ ICA J96)
5	S1	Leguminosa +Biofertilizante 3 (<i>Bradyrhizobium japonicum</i>)
6	S2	Leguminosa +Biofertilizante 3 (<i>Bradyrhizobium japonicum</i>)
7	S1	Leguminosa +Biofertilizante 4 (<i>Rhizobium sp</i>)
8	S2	Leguminosa +Biofertilizante 4 (<i>Rhizobium sp</i>)
9	S1	Leguminosa +Biofertilizante 5 (<i>Bradyrhizobium sp</i> + <i>Rhizobium sp</i>)
10	S2	Leguminosa +Biofertilizante 5 (<i>Bradyrhizobium sp</i> + <i>Rhizobium sp</i>)
11	S1	Testigo (Leguminosa sin inoculación)
12	S2	Testigo (Leguminosa sin inoculación)

Resultados y discusión:

A partir del conteo total de nódulos, sé observó nodulación escasa en los 12 tratamientos evaluados en los dos tipos de suelos, aunque el suelo 2 presentó mayor número de nódulos, destacándose el tratamiento 6. En cuanto a la densidad nodular en la raíz principal, los tratamientos del suelo 1 mostraron mayor densidad nodular, a pesar de que el tratamiento 6 (suelo 2) obtuvo el valor más alto. La coloración nodular fue predominantemente blanca o pálida lo que indica baja actividad de fijación biológica de nitrógeno (FBN) y posible ineficiencia simbiótica; no obstante, se observaron nódulos con tonalidad rojiza o rosada (presencia de leghemoglobina), aunque en menor medida, es indicador de fijación biológica de nitrógeno. En biomasa seca total, el suelo 1 fue superior al suelo 2, con el tratamiento 9 (*Bradyrhizobium sp*+ *Rhizobium sp*) como el más destacado. Igualmente, en acumulación de nitrógeno en biomasa seca total, los tratamientos del suelo 1, particularmente el tratamiento 9, mostraron mayor eficiencia, evidenciando una mejor asociación entre nodulación funcional y productividad vegetal (3).

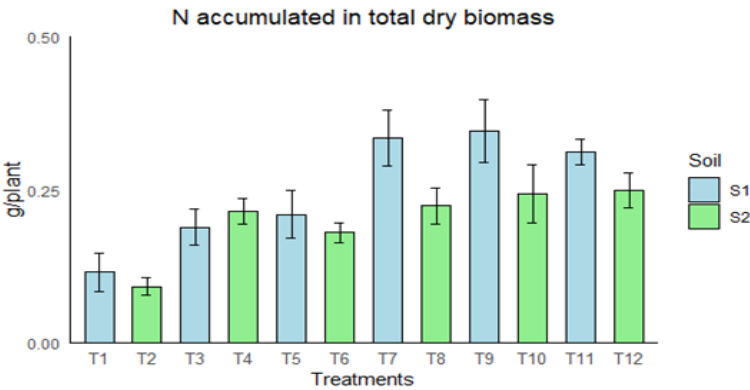


Figura 1. Nitrógeno acumulado en biomasa seca total para los 12 tratamientos evaluados en dos tipos de suelos

Conclusión:

Se observó nodulación escasa en los dos tipos de suelo sin embargo, el suelo 2 presento mayor densidad. La coloración blanca predominó, indicando baja actividad FBN, aunque se registraron nódulos rojizos funcionales. El suelo 1 mostró superioridad en biomasa seca y acumulación de nitrógeno, especialmente el tratamiento 9 (*Bradyrhizobium* sp+ *Rhizobium* sp), evidenciando mejor eficiencia simbiótica y productividad.

Financiación y agradecimientos:

Los autores expresan sus agradecimientos al Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma, por el apoyo financiero para la ejecución de este trabajo.

Referencias:

1. Rincón Á, Delgado T, Molina D. Establecimiento y manejo de leguminosas de cobertura en palma de aceite. 2015.
2. Ciat. Cap 17 Simbiosis Leguminosa- Rizobio Manual de Métodos de Evaluación, Selección y Manejo Agronómico cap17. 1994. 16 p.
3. Peoples Faizah, A.W., Rerkasem, B., and Herridge, D.F. MB. Methods for Evaluating Nitrogen Fixation by Nodulation Legumes. Vol. 11, Australian Centre for International Agricultural Research. 1989. 76 p. Available from: http://aci-ar.gov.au/files/node/2138/mn11_pdf_35361.pdf

Evaluation of a Methodology for Characterizing Associated Vegetation in Oil Palm Plantations

Evaluación de una metodología para la caracterización de vegetación acompañante de cultivos de palma de aceite

Adriana Katherine Rodríguez León*, Luis Guillermo Teherán Sierra, Nolver Atanacio Arias Arias.

Programa de Agronomía, Centro de Investigación en Palma de Aceite Cenipalma. Calle 98 No. 70-91, piso 14, Bogotá 11001, Colombia.

*e-mail: akrodriguez@cenipalma.org

Abstract:

This study assesses associated vegetation and biomass in oil palm plantations, proposing a replicable methodology. Preliminary results reveal high floristic and biomass heterogeneity, highlighting the need to continue sampling efforts to optimize experimental design and validate the methodology's applicability across plantations with varying sizes, structures, and ecological conditions.

KeyWords: Plant diversity, Biomass estimation, sampling methodology.

Resumen:

Este estudio evalúa la diversidad de especies acompañantes y biomasa en cultivos de palma de aceite, proponiendo una metodología replicable. Los resultados preliminares muestran alta heterogeneidad florística y de biomasa, destacando la necesidad de continuar muestreos para optimizar el diseño experimental y validar su aplicabilidad en distintas condiciones de plantación.

Palabras claves: diversidad vegetal, estimación de biomasa, validación metodológica.

Introducción:

Colombia se posiciona como uno de los principales productores mundiales de palma de aceite, con una creciente expansión territorial y productiva [1]. Este crecimiento exige prácticas sostenibles que integren el cultivo con la conservación de los ecosistemas. En este contexto, la caracterización de la vegetación acompañante es clave para entender su aporte a la salud del suelo, la regulación hídrica y el equilibrio ecológico [2]. Este estudio busca ajustar una metodología aplicable a cultivos de diferentes tamaños, que proporcione información útil para los palmicultores en la toma de decisiones relacionadas con la sostenibilidad, la conservación y el manejo del agroecosistema.

Materiales y métodos:

La metodología se evaluó en lotes de palma de aceite entre 8 y 22 años, ubicados en los Campos Experimentales Palmar de la Vizcaína y de las Corocoras de Cenipalma. Se caracterizó la diversidad de especies acompañantes mediante muestreo aleatorio en calles de cosecha y no tráfico, aplicando la técnica de puntos anidados para determinar el Área Mínima de muestreo [3] (Fig. 1). En cada cuadrante de 1 m² se registró la riqueza y abundancia de especies y se colectaron especímenes para su identificación taxonómica. Para el análisis de biomasa, se recolectaron fracciones de biomasa aérea fresca, hojarasca y de raíces, esta última extraída por profundidades (0–30 cm). Las muestras fueron secadas a 70 °C hasta peso constante y los datos expresados en kg/ha. Se relacionaron los aportes de biomasa con la diversidad vegetal y su distribución espacial. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y pruebas complementarias con un nivel de significancia del 5 %.

Resultados y discusión:

En esta fase preliminar del estudio se han colectado 145 especímenes correspondientes a 63 especies diferentes, con la elaboración de 81 planchas de herbario, de las cuales 27 se encuentran en estado vegetativo y 54 en estado reproductivo. Hasta el momento, se ha logrado la identificación taxonómica completa de 18 especies, mientras que 22 están en proceso de determinación. Se estableció el área mínima de muestreo (AM) en parcelas de 8 m², tanto en calles de cosecha como en calles de no tráfico. Se observó una mayor diversidad florística en calles de cosecha, con un máximo de 35 especies, frente a 28 especies registradas en calles de no tráfico. En cuanto a la estimación de biomasa seca, en calles de cosecha se registraron entre 1 y 2 toneladas por hectárea (t/ha) de hojarasca, entre 0.6 y 1.1 t/ha de parte aérea, y entre 0.4 y 3.2 t/ha de raíces. En calles de no tráfico, los valores fueron mayores: entre 2.9 y 3 t/ha de hojarasca, 1.1 y 1.3 t/ha de parte aérea, y entre 1 y 5.2 t/ha de raíces. Estos resultados reflejan una alta heterogeneidad en la composición florística y los aportes de biomasa entre las calles del cultivo analizadas.

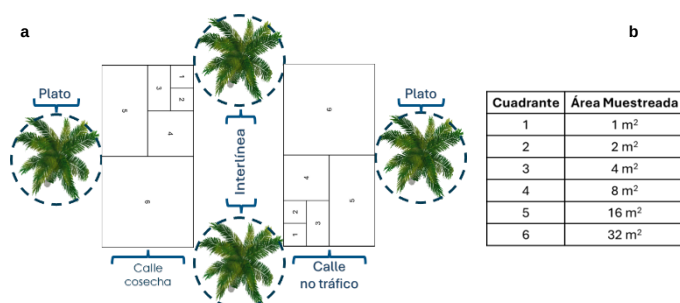


Figura 1. a) Representación de las áreas de muestreo sucesivas para determinación del Área Mínima (AM) de muestreo y su ubicación en las calles de cosecha/calles no tráfico de cultivos de palma. Los números en cada cuadrante indican el orden de abordaje en campo

partiendo del cuadrado 1. b) Área en m² correspondiente a cada uno de los cuadrantes analizados.

Conclusión:

Se requiere continuar los muestreos para ajustar el número óptimo de unidades, mejorar la precisión en la estimación de riqueza y biomasa por estrato, reducir los coeficientes de variación y validar la metodología para que sea robusta, replicable y aplicable a plantaciones con diferentes tamaños, estructuras y condiciones ecológicas.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por el financiamiento del presente estudio, así como a las plantaciones participantes por el apoyo logístico en la realización de los muestreos.

Referencias:

- [1] Fedepalma - Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite 2024. Desempeño del sector palmero en 2023 y perspectivas 2024. <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/142875>
- [2] Fonseca, W. (2017). Revisión de métodos para el monitoreo de biomasa y carbono vegetal en ecosistemas forestales tropicales. *Revista de Ciencias Ambientales*, 51(2), 91. <https://doi.org/10.15359/rca.51-2.5>
- [3] Zita-Padilla, G. A., & Esqueda-Esquivel, V. A. (2020). Práctica 4. Determinación del área mínima de muestreo en una comunidad arvense. In Facultad de estudios Superiores Cuautitlán (Ed.), *Manual de prácticas de control de la maleza*. UNAM.

Evaluación de la salud del suelo en el agroecosistema de la palma de aceite mediante el perfil metabólico microbiano

Assessment of soil health in the oil palm agroecosystem using microbial metabolic profiling

Luis Guillermo Teheran Sierra^{1*}, Guillermo Enrique Lara Vargas², Manuel Rafael Ospino Ballesteros¹, Adriana Katherine Rodríguez León¹, Elwi Guillermo Machado Sierra² & Nolver Atanacio Arias Arias¹

1. Programa de Agronomía, Centro de Investigación en Palma de Aceite Cenipalma. Calle 98 No. 70-91, piso 14, Bogotá 11001, Colombia

2. Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Climático, Adaptia. Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

*e-mail: lgteheran@cenipalma.org

Abstract:

This study assessed microbial metabolic activity in soil from oil palm agroecosystems using EcoPlate™ methodology. Higher microbial functionality was linked to regenerative agricultural practices. Although microbial diversity was unaffected significantly, environmental conditions influenced metabolic profiles. Results highlight the EcoPlate™ system's potential as a biological indicator for soil health and productivity evaluation.

Keywords: EcoPlate™, Soil health, Microbial activity.

Resumen:

Este estudio evaluó la actividad metabólica microbiana en suelos de agroecosistemas de palma aceitera mediante EcoPlate™. Mayor funcionalidad microbiana estuvo relacionada con prácticas agrícolas regenerativas. Aunque la diversidad microbiana no presentó diferencias significativas, las condiciones ambientales influyeron en los perfiles metabólicos. Los resultados resaltan la utilidad del sistema EcoPlate™ para evaluar salud y productividad del suelo.

Palabras clave: EcoPlate™, Salud del suelo, Actividad microbiana.

Introducción:

el suelo es un sistema vivo fundamental para sostener la vida y las necesidades de las generaciones futuras, albergando comunidades microbianas influenciadas por sus propiedades fisicoquímicas. No obstante, muchas técnicas actuales reflejan una fracción del potencial microbiano, especialmente bacterias de rápido crecimiento como las

gammaproteobacterias. EcoPlate™ permite evaluar la actividad metabólica microbiana como indicador del metabolismo, salud y biodiversidad del suelo, aunque su metodología aún carece de estandarización. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar indicadores biológicos del suelo asociados a su salud y productividad en agroecosistemas de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), optimizando el uso del perfil fisiológico comunitario (CLPP) mediante EcoPlate™.

Materiales y métodos:

Se realizaron muestreos exploratorios en dos plantaciones (P1 y P2) con condiciones edafoclimáticas iguales (Rionegro, Santander), y manejo nutricional diferente, durante la temporada seca (febrero y marzo). Los sitios muestreados: calle de cosecha, palera, borde del plato-palera y plato-cosecha. Se diluyó 1 g de suelo en 99 mL de agua peptonada al 0,1 %, incubando a 150 rpm durante 3 horas a 5 °C. Se realizaron diluciones seriadas hasta 10^{-3} y se sembraron 120 µL en placas Biolog EcoPlate™. Las placas se incubaron por 72 horas a 25°C y se midió la absorbancia a 595 nm en un lector Multiskan SkyHigh, con agitación turbidimétrica de 1 minuto y corrección del paso óptico, utilizando el software SkanIt™. El análisis estadístico se realizó con RStudio (v. 4.3.3), para la determinación del desarrollo promedio de color por pocillo (AWCD), índice de diversidad de Shannon (H') y el análisis de ANOVA [2].

Resultados y discusión:

A las 72 horas de incubación, el valor promedio de la intensidad de color (AWCD) reveló alta variabilidad en la actividad metabólica del suelo entre las plantaciones (P1 y P2). En la zona del “Plato Palera”, P1 mostró mayor uso de fuentes de carbono, atribuida a su manejo regenerativo con aplicación de biopreparados, biomasa y cobertura vegetal densa, a diferencia de P2, que realiza manejo convencional del cultivo. Esta diferencia resalta especialmente en la actividad microbiana, salvo en las fuentes de carbono complejas y fosfatadas, donde las muestras de ambas plantaciones tuvieron comportamiento similar.

A nivel general, el perfil metabólico del suelo de ambas plantaciones mostró alta tasa metabólica para las fuentes de carbono del grupo de los aminoácidos, reflejando comunidades microbianas activas en procesos de mineralización de nitrógeno. El índice de diversidad de Shannon (H') no presentó diferencias significativas entre plantaciones, coincidiendo con estudios que reportan resultados similares entre tratamientos orgánicos e inorgánicos. Sin embargo, los valores registrados fueron bajos, posiblemente debido al periodo seco de muestreo, el cual reduce la diversidad bacteriana y favorece la resistencia fúngica. En conjunto, los resultados reflejan el impacto del manejo agronómico y condiciones ambientales sobre la funcionalidad microbiana del suelo [3].

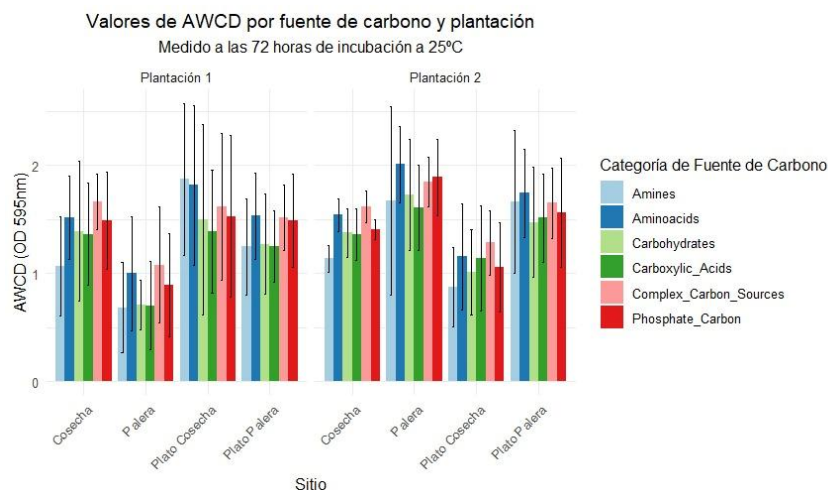


Figura 1. Resultado de la evaluación de perfil fisiológico a nivel de comunidad (CLPP) en suelo de dos plantaciones de palma de aceite en la zona central palmera de Colombia, donde se muestra el metabolismo de fuentes de carbono usando el sistema EcoPlate™.

Conclusión:

El manejo agronómico influye notablemente en la actividad microbiana del suelo, en el cual las prácticas regenerativas influyen en la funcionalidad microbiana. Las condiciones ambientales tienen influencia en la actividad bacteriana. Ecoplate destaca por su facilidad de implementación e información generada en estudios del perfil metabólico del suelo.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por el financiamiento del presente estudio, así como a las plantaciones participantes por el apoyo logístico en la realización de los muestreos.

Referencias:

- [1] Harris, J. A. (2007). Microbiological Methods for Assessing Soil Quality - Edited by J. Bloem, D.W. Hopkins & A. Benedetti. European Journal of Soil Science, 58(5), 1214–1215. https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2007.00943_3.x
- [2] Gryta, A., Frac, M., & Oszust, K. (2014). The Application of the Biolog EcoPlate Approach in Ecotoxicological Evaluation of Dairy Sewage Sludge. Applied Biochemistry and Biotechnology, 174(4), 1434–1443. <https://doi.org/10.1007/s12010-014-1131-8>
- [3] Hanaka, A., Ozimek, E., Majewska, M., Rysiak, A., & Jaroszek-Scisel, J. (2019). Physiological diversity of spitsbergen soil microbial communities suggests their potential as plant growth-promoting bacteria. International Journal of Molecular Sciences, 20(5). <https://doi.org/10.3390/ijms20051207>

Prospección de bacterias endófitas de leguminosas de cobertura en palma de aceite.

Prospecting bacterial endophytes of cover legumes in oil palm

Luis Guillermo Teheran Sierra*, Manuel Rafael Ospino Ballesteros, Indira Vanessa Cantillo Castilla & Nolver Atanacio Arias Arias

Programa de Agronomía, Centro de Investigación en Palma de Aceite Cenipalma. Calle 98 No. 70-91, piso 14, Bogotá 11001, Colombia

*e-mail: lgteheran@cenipalma.org

Abstract:

This study explored endophytic bacteria diversity in *Mucuna bracteata* nodules from oil palm plantations in Colombia. Molecular and phenotypic analyses identified bacteria promoting plant growth, including nitrogen-fixing Burkholderia, nutrient-solubilizing Bacillus, and Paenibacillus. The findings highlight potential multifunctional biofertilizer development through metabolic synergies, offering biotechnological alternatives for sustainable agriculture.

KeyWords: Endophytic bacteria, *Mucuna bracteata*, Biofertilizers.

Resumen:

Este estudio evaluó la diversidad bacteriana endófitas presente en nódulos de *Mucuna bracteata* cultivada en plantaciones de palma aceitera en Colombia. Análisis moleculares y fenotípicos identificaron bacterias promotoras del crecimiento vegetal, incluyendo Burkholderia fijadora de nitrógeno y Bacillus solubilizador de nutrientes. Los resultados destacan el potencial biotecnológico para desarrollar biofertilizantes multifuncionales y sostenibles.

Palabras claves: Bacterias endófitas, *Mucuna bracteata*, Biofertilizantes.

Introducción:

El uso de coberturas leguminosas en la palma de aceite en etapa joven genera beneficios como el aporte de biomasa, reciclaje de nutrientes, protección del suelo y mantenimiento de la humedad [1]. Las especies comúnmente usadas son: Desmodium spp., Pueraria phaseoloides (kudzu tropical) y *Mucuna bracteata*, siendo esta última usada ampliamente en la zona oriental palmera de Colombia. Este trabajo explora la diversidad de bacterias endófitas presentes en nódulos, con potencial de promoción de crecimiento vegetal asociadas a nódulos de *Mucuna* con la finalidad de evaluar su aprovechamiento biotecnológico para el desarrollo de inoculantes biológicos.

Materiales y métodos:

Con la finalidad de aislar bacterias endófitas presentes en nódulos de *Mucuna*, se realizaron muestreos en tres subzonas palmeras: Pto. Gaitán, Alto Ariari y Cumaral-Bajo Upía. Los nódulos se colectaron a partir de raíces sanas en lotes de palma *E. guineensis* y de híbrido OxG (*E. guineensis* x *E. oleifera*) con edades de siembra de 1 a 10 años. Para su procesamiento, los nódulos fueron lavados y desinfectados con etanol e hipoclorito, macerados en mortero con solución salina al 0.85%. Alícuotas del macerado fueron sembrados en agar YEMA (Yeast Mannitol Agar) e incubados a 30 ± 2 °C en aerobiosis [2]. Los morfotipos aislados y purificados fueron criopreservados para formar un banco y se realizó identificación molecular a partir de la secuenciación Sanger del gen 16S de ADNr. Como complemento a la identificación se realizó observación morfológica al microscopio y caracterización metabólica usando los paneles API 20E y 20NE.

Resultados y discusión:

A partir del proceso de prospección se obtuvieron más de 50 morfotipos aislados en el laboratorio, los cuales, a partir de la identificación molecular y fenotipificación, se agrupan en 10 géneros: *Bacillus*, *Lysinibacillus*, *Burkholderia*, *Pantoea*, *Paenibacillus*, *Enterobacter*, *Herbaspirillum*, *Stenotrophomonas*, *Elizabethkingia* y *Micrococcus*. La ausencia de *Rhizobium* en los nódulos de *Mucuna* sp. es consistente con su preferencia por beta-proteobacterias (como *Burkholderia* spp.), las cuales son fijadoras de nitrógeno simbiótico clave en leguminosas tropicales. El perfil de endófitos en nódulos sugiere un mecanismo alternativo de promoción del crecimiento: bacterias como *Bacillus*, *Paenibacillus* y *Lysinibacillus* spp. presentan trazos funcionales como la solubilización de fosfatos, producción de sideróforos, fitohormonas (AIA) y compuestos antifúngicos. Adicionalmente, diferentes trabajos reportan los géneros *Bacillus* y *Paenibacillus* como biocontroladores de patógenos, mientras *Enterobacter* spp. y *Herbaspirillum* facilitan la asimilación de nutrientes. La presencia de *Burkholderia* no solo asegura la fijación de N₂, sino que algunas cepas inducen resistencia sistémica.

Se observan también, géneros como *Elizabethkingia* y cepas oportunistas de *Burkholderia* que requieren evaluación de riesgos. Adicionalmente, se debe revisar las reclasificaciones taxonómicas recientes de algunas especies como por ejemplo *Bacillus* a *Lederbergia* y *Burkholderia* a *Caballeronia* o *Paraburkholderia*, para precisar funciones ecológicas [3].

Conclusión:

Esta comunidad diversa sustenta el crecimiento de *Mucuna* mediante sinergias metabólicas que compensan la ausencia de rizobios tradicionales, destacando la plasticidad funcional presente en los nódulos. El potencial de *Burkholderia* como fijadora de N₂, *Bacillus* promotores de crecimiento, y bacterias solubilizadoras de nutrientes, posee gran potencial para desarrollar biofertilizantes multi-funcionales.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero (FFP), administrado por Fedepalma, por el financiamiento del presente estudio, así como a las plantaciones participantes por el apoyo logístico en la realización de los muestreos.

Referencias:

- [1] Rincón N., Á, Delgado R., T, Molina L., D y . (2015.). Establecimiento y manejo de leguminosas de cobertura en palma de aceite. <http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107631>
- Perosky J, Loton M, xxxx. (2018).
- [2] Howieson J.G. and Dilworth M.J. (Eds.). 2016. Working with rhizobia. Australian Centre for International agricultural Research: Canberra.
- [3] Sawana, A., Adeolu, M., & Gupta, R. S. (2014). Molecular signatures and phylogenomic analysis of the genus Burkholderia: proposal for division of this genus into the emended genus Burkholderia containing pathogenic organisms and a new genus Paraburkholderia gen. nov. harboring environmental species. *Frontiers in Genetics*, 5(December), 1–22. <https://doi.org/10.3389/fgene.2014.00429>

Evaluation of the phytosanitary status of cocoa crops on two farms in the municipality of Montenegro (Quindío).

Evaluación del estado fitosanitario del cultivo de cacao en dos fincas del municipio de Montenegro (Quindío).

Rigoberto Villa Ramirez, Jhon Alexander Osorio

Universidad del Quindío

*e-mail: rivilla@uniquindio.edu.co

Abstract:

The phytosanitary status of cacao was assessed in two farms in Montenegro, Quindío. La Pastorcita showed high incidence of diseases and pests exceeding sanitary thresholds, whereas El Robledal exhibited efficient management, keeping major afflictions under control and highlighting a better overall health condition of the crop.

KeyWords: Agricultural sustainability, Integrated pest management, Agroforestry ecosystems

Resumen:

Se evaluó el estado fitosanitario de cacao en dos fincas de Montenegro, Quindío. La Pastorcita presentó altas incidencias de enfermedades y plagas superando umbrales sanitarios, mientras que El Robledal mostró un manejo eficiente, manteniendo controladas las principales afecciones y destacando una mejor condición sanitaria del cultivo

Palabras claves: Sostenibilidad agrícola, Manejo integrado de plagas, Ecosistemas agroforestales

Introducción:

El cacao (*Theobroma cacao* L.) sustenta la economía rural en los trópicos, pero enfermedades como *Phytophthora* spp. y *Moniliophthora roreri* causan pérdidas superiores al 30 % de la producción anual [1]. Las prácticas de manejo integrado reducen la incidencia, aunque su eficacia depende del contexto agroecológico [1]. Paralelamente, los hongos endófitos asociados al follaje de cacao muestran potencial para atenuar patógenos y aumentar la resiliencia del cultivo [2]. Este estudio compara el estado fitosanitario de dos fincas de Montenegro, Quindío, con el fin de orientar estrategias sostenibles

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en las fincas La Pastorcita y El Robledal (Montenegro, Quindío). Cada lote se dividió en cinco cuadrantes de 20 plantas (100 evaluadas). En cada planta se

registraron síntomas como la mazorca negra (*Phytophthora* spp.), la moniliasis (*Moniliophthora roreri*), la enfermedad rosada (*Corticium salmonicolor*) y el mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*), así como de la plaga chinche de la mazorca (*Monalonion dissimulatum*).

La incidencia ($I = n/N \times 100$) y la severidad ($S = \sum i/[N \cdot V_{\max}] \times 100$) se estimaron con la escala de Sánchez [3]. Se establecieron umbrales de intervención de ≥ 10 % para plagas y ≥ 5 % para enfermedades. Los datos se procesaron en R 4.3, obteniendo estadísticos descriptivos y comparando lotes mediante t de Student o Mann-Whitney ($\alpha = 0,05$).

Resultados y discusión:

En la Hacienda El Robledal, las enfermedades se mantuvieron en niveles bajos, reflejando un manejo fitosanitario eficiente. La mazorca en tallo pasó de 7,0 % de incidencia y 2,0 % de severidad en 2022 a 8,0 % y 3,0 % en 2023, mientras que en fruto se mantuvo entre 3–4 % de incidencia y 1,0–1,5 % de severidad. La moniliasis registró valores de 14,5–15,3 % de incidencia con 5,0–6,0 % de severidad, considerados moderados y controlados. La enfermedad rosada fue prácticamente ausente, con incidencias menores al 0,5 % y severidad nula. En contraste, en La Pastorcita se observaron cifras más elevadas: en tallo alcanzó 26–27 % de incidencia con 12–13 % de severidad, y en fruto 6–7 % con 4–5 % de severidad. La moniliasis mostró 29 % de incidencia y 15–16 % de severidad, mientras la enfermedad rosada alcanzó 41–46 % de incidencia y 18–20 % de severidad, evidenciando condiciones críticas. La chinche de la mazorca ausente en El Robledal en 2022, apareciendo en 2023 con 8,5 % de incidencia y 2,0 % de severidad, aún controlada. En La Pastorcita, los valores fueron alarmantes: 51/25 % en 2022 y 61/30 % en 2023.

Tabla 1. Incidencia porcentual de plagas y enfermedades en cacao (por lote y año, valores % sobre árboles monitoreados)

Agente	Robledal 2022 Incidencia	Robledal 2022 Severidad	Robledal 2023 Incidencia	Robledal 2023 Severidad	Pastorcita 2022 Incidencia	Pastorcita 2022 Severidad	Pastorcita 2023 Incidencia	Pastorcita 2023 Severidad
<i>Phytophthora</i> spp. (tallo)	7,0 %	2,0 %	8,0 %	3,0 %	26,0 %	12,0 %	27,0 %	13,0 %
<i>Phytophthora</i> spp. (fruto)	3–4 %	1,0 %	3–4 %	1,5 %	6–7 %	4,0 %	6–7 %	5,0 %
Moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i>)	14,5 %	5,0 %	15,3 %	6,0 %	29 %	15,0 %	29 %	16,0 %
Enfermedad rosada (<i>Corticium salmonicolor</i>)	<0,5 %	0 %	<0,5 %	0 %	41 %	18 %	46 %	20 %

Chinche de la mazorca (<i>Monalonion dissimulatum</i>)	0 %	0 %	8,5 %	2,0 %	51 %	25 %	61 %	30 %

Conclusión:

El Robledal mantiene patógenos bajo umbrales gracias a un manejo integrado efectivo, requiriendo solo vigilancia continua. La Pastorcita supera consistentemente los límites sanitarios, revelando deficiencias culturales y químicas. Urge implementar podas sanitarias, drenaje, control químico-biológico y monitoreo intensivo para revertir la tendencia, proteger la productividad y asegurar sostenibilidad del cultivo local.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Quindío, Hacienda el Robledal

Referencias:

- [1] Armengot, L., Leandro-Muñoz, J., Avelino, J., et al. (2020). The network of cacao field trials in Latin America and its contribution to sustainable cacao farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. DOI: 10.3389/fsufs.2020.00021

- [2] Blaser-Hart WJ, Hart SP, Oppong J et al. (2021). The effectiveness of cocoa agroforests depends on shade-tree canopy height. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 322: 107676. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107676.

- [3] Cilas, C., Bastide, P. (2020). Challenges to Cocoa Production in the Face of Climate Change and the Spread of Pests and Diseases. *Agronomy*, 10(9), 1232. DOI: 10.3390/agronomy10091232

Technological alternatives to antibiotics in pig farms: “One Health” approach in Córdoba, Colombia.

Alternativas tecnológicas a antibióticos en granjas porcinas: enfoque” una “Sola Salud” en Córdoba, Colombia.

César A Betancur H*, Luis C Pérez C, José C Montes V, Oscar D Vergara G.

Universidad de Córdoba. Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical (GIPAT).

*e-mail: Cbetancour@correo.unicórdoba.edu.co

Abstract:

The indiscriminate use of antibiotics in pig farming promotes resistant bacteria with zoonotic risk. We evaluated *Lactiplantibacillus plantarum* CAM-6 as an alternative through surveys, microbiological analyses, and in vivo trials in pigs. Resistance to critical antimicrobials was detected, and the probiotic reduced enteric pathogens, highlighting potential for sustainable swine production.

KeyWords: antimicrobial resistance; pig farming; probiotics

Resumen:

El uso indiscriminado de antibióticos en porcicultura genera bacterias resistentes con riesgo zoonótico. Evaluamos *Lactiplantibacillus plantarum* CAM-6 como alternativa, mediante encuestas, análisis microbiológicos y ensayos in vivo en cerdos. Se evidenció resistencia a antimicrobianos críticos y el probiótico redujo patógenos entéricos, mostrando potencial para una producción porcina sostenible.

Palabras claves: resistencia antimicrobiana; porcicultura; probióticos

Introducción:

La porcicultura es una de las principales fuentes de proteína animal y se proyecta un crecimiento sostenido en su producción global. Este incremento exige garantizar la sanidad en granjas intensivas, donde el uso de antimicrobianos ha sido pilar en el control de enfermedades infecciosas. No obstante, su uso indiscriminado y diagnóstico incorrecto favorece la emergencia de bacterias multirresistentes y representa una amenaza significativa para la salud humana y animal (1). En este contexto, probióticos como *Lactiplantibacillus plantarum* CAM-6, en presentaciones biopreparadas o microencapsuladas, surgen como alternativas prometedoras para mejorar salud intestinal y reducir la dependencia de antibióticos en porcicultura sostenible.

Materiales y métodos:

Se seleccionaron diez granjas porcinas en el departamento de Córdoba, aplicando cuestionarios sobre uso de antibióticos y medidas de bioseguridad. En cada granja se recolectaron muestras fecales de cerdos en crecimiento, procesadas en el laboratorio de Biotecnología (Universidad de Córdoba). Para el conteo de coliformes se realizaron diluciones seriadas de 1 g de materia fecal hasta 10^{-10} y siembras en agar VRB por triplicado, incubadas a 37 °C durante 48 h. De las granjas con mayor carga bacteriana y presencia de signos clínicos se aislaron *Escherichia coli* y *Enterobacter* spp, de las cuales se extrajo ADN que luego fue amplificado en 12 regiones génicas asociadas a la resistencia a antibióticos mediante PCR (2). El ensayo biológico incluyó 27 cerdos distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos, Se evaluó semanalmente la ganancia de peso durante siete semanas. Los datos se analizaron en R mediante ANOVA de medidas repetidas y prueba de Tukey.

Resultados y discusión:

Los resultados de las encuestas evidenciaron un uso frecuente de antibióticos de importancia crítica como penicilina, oxitetraciclina y enrofloxacin, empleados con fines terapéuticos, profilácticos y como promotores de crecimiento, lo que representa un riesgo para la salud pública y la eficacia de terapias en medicina humana. El análisis microbiológico confirmó la presencia de *Escherichia coli* y *Enterobacter* spp., con resistencia predominante a sulfamidas y quinolonas, hallazgo concordante con reportes internacionales donde estas bacterias zoonóticas se asocian a la persistencia y diseminación de genes de resistencia a través de la cadena alimentaria. En los ensayos in vivo, la suplementación con *Lactiplantibacillus plantarum* CAM-6, en biopreparado y microencapsulado, no generó diferencias significativas en la ganancia de peso ($p>0.05$); sin embargo, se observó una reducción en la carga de coliformes (Figura 1) y menor incidencia de diarrea, lo que sugiere un efecto positivo sobre la salud intestinal. Estos resultados coinciden con estudios previos que destacan la capacidad de cepas de *L. plantarum* para modular el microbioma y ejercer actividad antimicrobiana (3). En conjunto, la evidencia indica que *L. plantarum* CAM-6 constituye una alternativa prometedora para reducir la dependencia de antibióticos en porcicultura, favoreciendo prácticas productivas sostenibles bajo el enfoque Una Sola Salud.

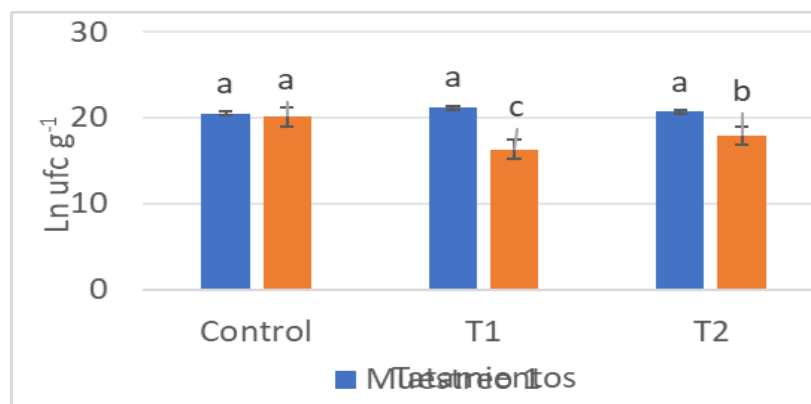


Figura 1. Disminución de coliformes en T1 (biopreparado) y en T2 (microencapsulado) comparado con el control

Conclusión:

Las encuestas y análisis microbiológicos evidencian resistencia bacteriana asociada al uso de antibióticos en porcicultura. *Lactiplantibacillus plantarum* CAM-6 demostró potencial como alternativa para reducir coliformes y mejorar salud intestinal. La capacitación en uso responsable de antimicrobianos resulta esencial para mitigar la resistencia bajo el enfoque integral de Una Sola Salud.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical (GIPAT) de la Universidad de Córdoba, por permitir financiar esta investigación, a través de la convocatoria interna 2022: FINV-011

Referencias:

- (1). Ali, Md. S., Lee, E.-B., Hsu, W. H., Suk, K., Sayem, S. A. J., Ullah, H. M. A., Lee, S.-J., & Park, S.-C. (2023). Probiotics and Postbiotics as an Alternative to Antibiotics: An Emphasis on Pigs. *Pathogens*, 12(7), 874. <https://doi.org/10.3390/pathogens12070874>
- (2) Ciesielczuk, H., Hornsey, M., Choi, V., Woodford, N., & Wareham, D. W. (2013). Development and evaluation of a multiplex PCR for eight plasmid-mediated quinolone-resistance determinants. *Journal of Medical Microbiology*, 62(12), 1823-1827.
- (3) Jie Yu, Bin Zuo, Qi Li, Feiyan Zhao, Junjun Wang, Weiqiang Huang, Zhihong Sun, Yongfu Chen (2024)..Dietary supplementation with *Lactiplantibacillus plantarum* P-8 improves the growth performance and gut microbiota of weaned piglets. *Microbiol Spectr*, 12(2):e0234522. doi: 10.1128/spectrum.02345-22. Epub 2024 Jan 3.

Evaluación in vitro de quitosano sobre el crecimiento micelial de *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary aislado de diferentes solanáceas

In vitro evaluation of chitosan on the mycelial growth of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary isolated from different solanaceous plants

Julieth Gisela Checa P.1, Maria Lucia Zambrano M.1, Luz Estela Lagos M. (Msc).1

1Universidad de Nariño, Grupo de investigación genética y evolución de organismos tropicales, Departamento de Biología, Facultad Ciencias Exactas y Naturales.

*e-mail: checa@udenar.edu.co

Abstract:

Chitosan is a polysaccharide obtained from the deacetylation of chitin, widely used for its diverse applications, among which its antifungal activity stands out. In the present study, its effect on the in vitro growth of four isolates of *Phytophthora infestans* was evaluated, revealing a differential response among them, which reflects the existence of a host–pathogen interaction.

KeyWords: Inhibición, Oomycetes, host–pathogen interaction.

Resumen:

El quitosano es un polisacárido obtenido a partir de la desacetilación de la quitina, ampliamente utilizado por sus diversas aplicaciones, entre las que sobresale su actividad antifúngica. En el presente estudio se evaluó su efecto sobre el crecimiento in vitro de cuatro aislados de *Phytophthora infestans*, evidenciándose una respuesta diferencial entre ellos, lo que refleja la existencia de una interacción hospedero–patógeno.

Palabras claves: Inhibición, Oomicetos, Interacción hospedero – patógeno.

Introducción:

Phytophthora infestans es el oomiceto responsable de la gota o tizón tardío en solanáceas. El control de este fitopatógeno se ha basado principalmente en el uso de agentes químicos sintéticos; sin embargo, su aplicación genera efectos adversos sobre el ambiente, la calidad de los frutos y favorece la aparición de variantes del patógeno con mayor resistencia y agresividad (1). Diversas investigaciones han demostrado que el quitosano presenta una amplia actividad antimicrobiana. Su carácter policatiónico le permite interactuar con lípidos y proteínas, alterando procesos metabólicos y estructurales, así como la función de la membrana celular y la biogénesis ribosomal, afectando de esta manera el crecimiento de oomicetos, hongos y bacterias

Materiales y métodos:

Se utilizaron cuatro aislados de *Phytophthora infestans* provenientes de dos hospederos, papa (*Solanum tuberosum*) y pepino dulce (*Solanum muricatum*), pertenecientes a la colección del grupo de investigación Genética y Evolución de Organismos Tropicales de la Universidad de Nariño. Los aislados fueron reactivados en tejido vegetal vivo y, tras observarse el desarrollo micelial, se transfirieron fragmentos a medio agar tomate-arveja, permitiendo su crecimiento durante 12 días. Para la evaluación, se preparó una solución stock de quitosano de bajo peso molecular (20 mg/ml, 75–85% de desacetilación) en ácido acético al 0,5% v/v, la cual se agitó por 24 h. A partir de esta se elaboraron diluciones a 0.03, 0.06, 0.09, 0.12, 0.15, 0.25, 0.5, 1, 1.5 y 2 mg/ml (2), con las que se suplementaron los medios de cultivo. Discos de micelio de 0,5 cm de diámetro se inocularon en las placas, que posteriormente se incubaron en oscuridad a temperatura ambiente. El crecimiento radial del oomiceto se registró diariamente desde el tercer día, hasta que el control sin inhibidor alcanzó el crecimiento completo.

Resultados y discusión:

Se evidenció que el quitosano tiene un efecto inhibitorio sobre el desarrollo del micelio en los cuatro aislados de *P. infestans* evaluados, en la Figura 1 se observa el comportamiento de crecimiento frente a las diferentes concentraciones del compuesto. Los resultados muestran una respuesta diferencial entre aislados: aquellos provenientes de pepino dulce (*Solanum muricatum*), M00321 y M00122, fueron más sensibles al producto, con una reducción marcada del crecimiento incluso a bajas concentraciones. En contraste, los aislados obtenidos de papa (*Solanum tuberosum*), P00221 y P00321, presentaron mayor tolerancia, manteniendo un crecimiento elevado en concentraciones bajas e intermedias, y mostrando una inhibición notable únicamente a partir de 1–2 mg/ml. Estos hallazgos ponen de manifiesto la existencia de una interacción hospedero–patógeno, que podría estar asociada a variaciones en la sensibilidad del oomiceto, posiblemente influenciadas por la presión de selección derivada del uso de fungicidas sintéticos en cada cultivo (3).

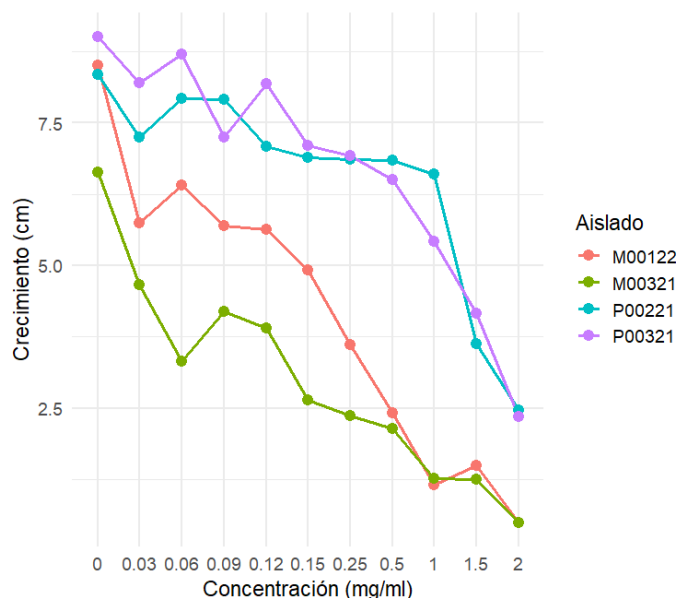


Figura 1: Interacción aislado - Concentración

Conclusión:

La inhibición total (100%) de los aislados procedentes de pepino se obtuvo a una concentración de 2 mg/ml, mientras que en los aislados derivados de papa dicha inhibición se alcanzó a 2.25 mg/ml. Lo anterior sugiere que la exposición previa a agentes químicos sintéticos podría modificar la susceptibilidad y la respuesta de cada aislado frente al quitosano.

Financiación y agradecimientos:

Financiación: Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social Universidad de Nariño

Agradecimientos: Grupo de Investigación de Genética y Evolución de Organismos Tropicales.

Referencias:

Ramírez-Benítez, J. E., Arjona Sabido, R. A., Caamal Velázquez, J. H., Rodríguez Ávila, N. L., Solís Pereira, S. E., & Lizama Uc, G. (2019). Inhibición del crecimiento y modificación genética de *Phytophthora capsici* usando quitosano de bajo grado de polimerización. *Revista Argentina de Microbiología*, 51(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/J.RAM.2018.03.003>.

Huang X, You Z, Luo Y, Yang C, Ren J, Liu Y, et al. Antifungal activity of chitosan against *Phytophthora infestans*, the pathogen of potato late blight. *Int J Biol Macromol*. 2021 Jan 1;166:1365–76.

Haque, M. M. U. (2019). Identification, characterization and pathogenicity of *Phytophthora* spp. associated with the mortality of *Alnus glutinosa* in Spain. <https://doi.org/10.35376/10324/9818>.

Uso de Inteligencia Artificial para la predicción del crecimiento de los peces.

Using Artificial Intelligence to predict fish growth.

Bernal, Faisal; Acosta, Melisa.

Universidad de la Costa, CUC

*e-mail: fbernal@cuc.edu.co

Abstract:

A database is used to apply AI tools and verify their use in predicting fish growth. A predictive model with an R2 of 0.9999 is found, and its predictive capacity is validated using other metrics.

KeyWords: Artificial intelligence, fish growth, biometrics, fish biology.

Resumen:

Se usa una base de datos para aplicar herramientas de IA y verificar su uso en la predicción del crecimiento de los peces. Se encuentra modelo predictivo con un R2 de 0.9999 y con otras métricas se valida su capacidad predictiva.

Palabras claves: Inteligencia artificial, crecimiento del pez, biometría, biología del pez.

Introducción:

La acuicultura como actividad productiva ha crecido en los últimos años, en especial, por el impulso que ha tenido como fuente de proteínas para suplir las necesidades de población de escasos recursos. Siendo una actividad económica tan relevante ha crecido también el número de estudios que se han hecho para incrementar la productividad de dicha actividad, sea fortaleciendo las capacidades biológicas de seres vivos cultivados, sea optimizando los procesos productivos. Por ende, esta actividad ha sido también objeto de recibir la aplicación de las TICs. En especial, el uso de Inteligencia Artificial (IA) para evaluar diferentes aspectos del proceso productivo.

Materiales y métodos:

Se usó una base de datos del Repositorio Kaggle sobre el crecimiento del Bagre Africano. La recopilación de datos abarcó desde junio hasta mediados de octubre de 2021. El repositorio final contiene 12 archivos de valores separados por comas (.csv) (IoT_Pond1.csv a IoT_Pond12.csv), cada uno de los cuales representa un solo tanque y contiene registros numéricos de las ocho variables: temperatura (°C), turbidez (NTU), oxígeno disuelto (mg/L), pH, amonio (mg/L), nitrato (mg/L), peso del pez (g) y longitud del pez (cm). También se usó

Python 3 como lenguaje de programación en Google Colab en el entorno de Jupyter Notebooks.

Resultados y discusión:

Luego de un preprocesamiento de datos integrando lo estadístico (1) con lo ecológico, se usaron 26 modelos de inteligencia artificial para evaluar cuál podría interpretar mejor el crecimiento del pez estudiado. Verificando que los modelos Deep Learning responden mejor a procesos temporales (2) como el crecimiento de un pez. De igual forma se comparó con los modelos tradicionales de crecimiento biológico. Mientras los modelos tradicionales no pueden recrear la variabilidad de los entornos que pueden afectar el crecimiento de un pez, los modelos de IA actúan como una caja negra que impide dilucidar parámetros con significado ecológico. Lo mejor es integrar ambos aspectos para aprovechar lo mejor de ambos dominios de conocimiento.

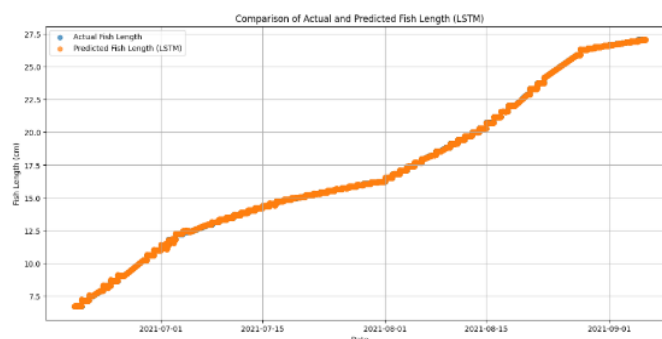


Figura 1. Modelo predictivo comparado con valores reales.

Conclusión:

Se requiere de un profundo conocimiento de cada especie evaluada, además de un manejo de los métodos de la IA, para que cualquier modelo que se quiera utilizar esté validado por ambos ámbitos de conocimiento.

Referencias:

- (1) Abdel-Harith, M., & Abdel-Salam, Z. (2022). Principal Component Analysis. In *Chemometrics and Numerical Methods in LIBS* (Issue 1856, pp. 81–96). <https://doi.org/10.1002/9781119759614.ch5>
- (2) Arepalli, P. G., & Jairam Naik, K. (2024). An IoT based smart water quality assessment framework for aqua-ponds management using Dilated Spatial-temporal Convolution Neural Network (DSTCNN). *Aquacultural Engineering*, 104. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2023.102373>

Aflatoxin B₁ hepatic metabolism in four commercial poultry species

Metabolismo hepático de la aflatoxina B₁ en cuatro especies aviares de interés comercial

Hansen Wilber Murcia G., Gonzalo Jair Diaz

Grupo de Estudios en Genética y Biología Molecular GEBIMOL, Facultad de Ciencias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá, Colombia.

Grupo de Investigación en Toxicología y Nutrición Aviar. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Bogotá, Colombia.

*e-mail: hansen.murcia@uptc.edu.co

Abstract:

Sensitivity to aflatoxin B₁ depends upon its metabolism. Resistant species like chicken produce aflatoxicol, aflatoxin B₁-GSH or aflatoxin B₁ mono and dialcohol to inactivate the toxic metabolite aflatoxin B₁-8,9-epoxide, in contrast to intermediate species like turkey or quail or the highest sensitive species, the duck.

KeyWords: aflatoxin, metabolism, toxicity.

Resumen:

La sensibilidad a la aflatoxina B₁ radica en su metabolismo. Especies resistentes como el pollo producen aflatoxicol, aflatoxina B₁-GSH o aflatoxina B₁ mono y dialcohol para inactivar el metabolito tóxico, la aflatoxina B₁-8,9-epóxido, en contraste con especies como el pavo, la codorniz o el pato (sensibilidad intermedia a alta).

Palabras claves: aflatoxina, metabolismo, toxicidad.

Introducción:

Los efectos adversos generados por la aflatoxina B₁ han sido relacionados con el metabolismo de esta micotoxina donde se involucran las enzimas citocromo P450 y otras enzimas. En humanos y roedores se han identificado los productos de biotransformación de la AFB₁. En aves como el pollo, el pavo, el pato o la codorniz se han identificado algunas actividades enzimáticas pero no se han reportado parámetros enzimáticos como la constante de Michaelis-Menten, la velocidad máxima o la depuración intrínseca. El presente estudio busca determinar estos parámetros y comparar sus valores con la sensibilidad frente a la AFB₁ [1].

Materiales y métodos:

Las fracciones microsomal y citosólica se obtuvieron de 12 aves (6 machos y 6 hembras) de pollos raza Ross y Rhode Island Red (RIR) de siete semanas, pavos raza Nicholas de ocho semanas, codornices japonesas de ocho semanas y patos raza Pekín de nueve semanas. Las fracciones se obtuvieron por centrifugación diferencial. Se realizaron incubaciones in vitro para determinar los parámetros enzimáticos velocidad máxima (V_{max}), constante de Michaelis-Menten (K_m) y depuración intrínseca (CL_{int}) de las reacciones AFB₁ epoxidasa, AFB₁ reductasa, AFL deshidrogenasa, glutatión S-transferasa y AFB₁ aldehído reductasa. Los productos de estas reacciones se detectaron y cuantificaron por cromatografía líquida de alta eficiencia. La determinación de los parámetros enzimáticos y comparación de estos entre especies aviares se realizó por regresión no-lineal en el programa estadístico SAS [2].

Resultados y discusión:

La eficiencia en la biotransformación de la AFB₁ a AFBO es más de 11 veces mayor en el pato, según el valor del CL_{int} . Del AFB₁ disponible, la conversión a aflatoxicol es más eficiente en las razas de pollo y menos eficiente en el pato, el pavo y la codorniz, es decir, las razas de pollo almacenan AFB₁ en forma de AFL. Las razas de pollo y el pato presentan una mayor eficiencia en la conversión de AFL a AFB₁. El cociente AFL CL_{int} / AFB₁ CL_{int} se evidencia que en el pato la producción neta de AFB₁ a partir de AFL es la mayor, al menos 2.7 más que en las razas de pollo. La eliminación del epóxido y producción del conjugado AFB₁-GSH es dos a tres veces mayor en las razas de pollo que en el pato o el pavo. La eficiencia en la producción del monoalcohol es más alta en el pavo, seguido de las razas de pollo, al igual que el dialcohol. Según esto, las especies sensibles como el pato no inactivan eficientemente la AFB₁ produciendo el conjugado, o aflatoxicol o mono o dialcohol. [3].

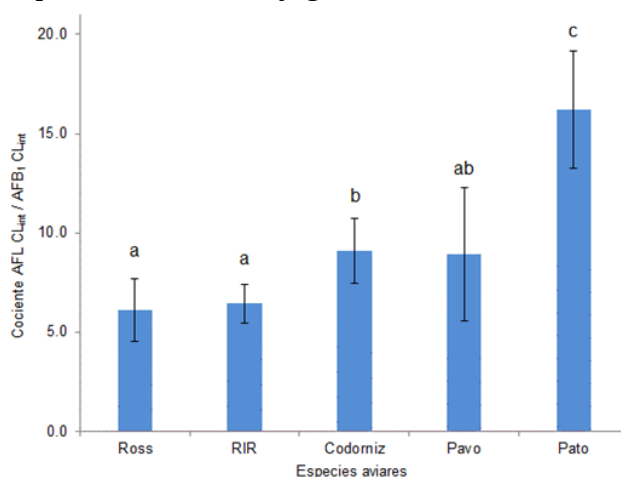


Figura 1. Relación entre la depuración intrínseca del AFL (producción AFB₁) y depuración intrínseca de la AFB₁ (producción AFL) en las razas de pollo, en el pavo, el pato y la

codorniz. Los valores son estimados para 12 individuos por duplicado $\pm$ SD. Los valores con la misma letra no difieren significativamente. RIR: Rhode Island Red.

Conclusión:

Los efectos agudos producidos en el pato por la AFB₁ son debidos principalmente por la alta producción de AFBO. La resistencia del pollo esta explicada una mayor producción de AFL, una mayor eficiencia en la producción de AFB₁-GSH y una mayor actividad AFAR.

Financiación y agradecimientos:

Al Profesor Leonardo Castellanos del grupo de investigación “Estudio y aprovechamiento de productos naturales marinos y frutas de Colombia”. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. A Diamir Ariza de Micotox Ltda., Bogotá D.C., por los análisis por espectrometría de masas. Al Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia y por último al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS . Convocatoria 647 “Doctorados Nacionales 2014”.

Referencias:

- [1] Wang L, Huang Q, Wu J, Wu W, Jiang J, Yan H, et al. The metabolism and biotransformation of AFB₁: Key enzymes and pathways. Vol. 199, Biochemical Pharmacology. Elsevier Inc.; 2022.
- [2] SAS/STAT. SAS/STAT ® 14.3 User’s Guide Introduction to Statistical Modeling with SAS/STAT Software [Internet]. 2017 [cited 2025 Jun 8]. Available from: <https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/stat/143/intromod.pdf>
- [3] Zhang NY, Qi M, Gao X, Zhao L, Liu J, Gu CQ, et al. Response of the hepatic transcriptome to aflatoxin B1 in ducklings. Toxicon. 2016 Mar 1;111:69–76.

CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Los rasgos funcionales vegetales impulsan la multifuncionalidad en ecosistema restaurados

Plant functional traits drive the ecosystem's multifunctionality in restored ecosystems

Fabiola Ospina_Bautista 1, Jaime Estévez Varón 2

1 Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, 2 Universidad de Caldas

*e-mail: mariafabiola.ospina@uptc.edu.co

Abstract:

Ecosystem multifunctionality and its relationship with plant functional traits were evaluated in two restoration strategies. We found that assisted restoration increases ecosystem multifunctionality, which decreases with the dominance and dispersion of specific leaf area and increases with the dominance and dispersion of plant height.

KeyWords: Functional diversity, forestry plantations, ecosystem processes

Resumen:

Se evaluó la multifuncionalidad ecosistémica y su relación con los rasgos funcionales vegetales en dos estrategias de restauración. Se encontró que la restauración asistida incrementa la multifuncionalidad ecosistémica, la cual disminuye con los índices de dominancia y dispersión del área foliar específica y aumenta con la dominancia y dispersión altura de las plantas.

Palabras claves: Diversidad funcional, Plantaciones forestales, Procesos ecosistémicos

Introducción:

La valoración de procesos ecosistémicos como medida del éxito de la restauración ha aumentado en los últimos años, principalmente con la evaluación de un proceso ecosistémico a la vez [1]. Sin embargo, evaluar varias funciones del ecosistema y su capacidad de mantener simultáneamente varios procesos (multifuncionalidad) [2] y comprender las interacciones entre los rasgos funcionales de las plantas y la multifuncionalidad restaurados [2] puede dar un acercamiento más claro de los éxitos de restauración [1]. Se estudiaron rasgos funcionales vegetales, los procesos ecosistémicos y el efecto de los rasgos funcionales vegetales sobre la multifuncionalidad bajo dos estrategias de restauración ecológica.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en la Reserva Rio Blanco localizada a 2150 m.s.n.m. en la Cordillera Central Colombiana (5°4'7.5396" N; 75° 26'55.4454" W). En la década de los 60 las áreas dedicadas al pastoreo en la reserva fueron restauradas con especies nativas como *Alnus*

acuminata (restauración asistida) o abandonadas para una recuperación natural (regeneración natural). Se establecieron 8 parcelas de 20 × 20 m separadas por 100 m en las plantaciones de *A. acuminata* y 8 en bosques secundarios. En cada parcela se evaluaron los rasgos funcionales vegetales de área foliar específica y altura de los árboles, además se midieron los procesos ecosistémicos de biomasa aérea, biomasa de raíces, biomasa de hojarasca en suelo, caída de hojarasca, contenido de Carbono, Nitrógeno y Fosforo del suelo. Con esta información se determinaron los índices funcionales vegetales de dominancia, dispersión, rareza y equitatividad; así como el valor de multifuncionalidad ecosistémica.

Resultados y discusión:

La restauración asistida tuvo valores bajos de dominancia y dispersión del área foliar específica y altura vegetal indicando que las plantaciones con *A. acuminata* reducen el proceso fotosintético y crecimiento vegetal. El tipo de estrategia de restauración influyó en los procesos ecosistémicos y la multifuncionalidad; la restauración asistida presentó valores mayores de nutrientes en el suelo, biomasa de hojarasca y hojas caídas y menor biomasa de raíces indicando que en este tipo de restauración el mayor aporte de nutrientes al suelo por la asociación con micorrizas reduce la inversión energética de las plantas en la biomasa radicular invirtiendo en la biomasa aérea. La multifuncionalidad fue mayor en la restauración asistida indicando una mayor capacidad para mantener varios procesos ecosistémicos a la vez. Los rasgos funcionales de área foliar específica y altura vegetal afectaron los procesos ecosistémicos y la multifuncionalidad; sin embargo, los efectos variaron de acuerdo con la estrategia de restauración. Estos resultados muestran que la estrategia de restauración determina la relación los rasgos funcionales vegetales con los procesos ecosistémicos.

Conclusión:

Comprender las interacciones entre los rasgos funcionales de las plantas y la multifuncionalidad de los ecosistemas restaurados, así como los rasgos funcionales que favorecen la multifuncionalidad de acuerdo con las estrategias de restauración permite emprender acciones de restauración efectivas que promuevan una alta multifuncionalidad bajo los escenarios actuales de cambio global.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a Aguas de Manizales por el permiso para la realización del estudio en la Reserva forestal y protectora Quebrada Olivares y Rio Blanco.

Referencias:

[1] Kollmann J, Meyer ST, Bateman R, Conradi T, Gossner MM, Mendonça MS Jr, et al. (2016) Integrating ecosystem functions into restoration ecology - recent advances and future directions. *Restoration Ecology* 24:722–730. <https://doi.org/10.1111/rec.12422>

[2] Hector A, Bagchi R (2007) Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature* 448: 188–190. <https://doi.org/10.1038/nature05947>

Entre aves, caminos reales y memoria: ciencia participativa para la construcción de la ruta humboldtiana del oriente del Tolima

Amid birds, historic routes and memory: community-based participatory science for the construction of the humboldtian route in eastern Tolima

Valentina Ramos Mosquera¹, Yensi Katherine Moreno Villanueva¹, Jorge E. García Melo¹

¹Programa de Biología Ambiental, Universidad de Ibagué

*e-mail: jorge.melo@unibague.edu.co

Abstract:

Through a participatory science process and collaborative bird monitoring, 199 bird species have been documented in Portachuelo, Icononzo, including endangered and endemic species. This initiative resulted in the development of a field guide and inspired the design of the Humboldtian Route, linking community-based tourism, biocultural history and territorial planning.

KeyWords: Community-based participatory science, Avifauna, Ecotourism.

Resumen:

A través de un proceso de ciencia participativa, y monitoreo colaborativo, se registraron 199 especies de aves en la vereda Portachuelo, Icononzo, incluyendo especies amenazadas y endémicas. Se elaboró una guía de campo y se consolidó la propuesta de la Ruta Humboldtiana integrando turismo comunitario, historia biocultural y planificación territorial.

Palabras claves: Ciencia participativa, Avifauna, Turismo sostenible.

Introducción:

El oriente del Tolima, en el municipio de Icononzo, alberga una diversidad biológica y cultural de alto valor. En la vereda Portachuelo, la Finca El Triunfo Villa María Reserva Natural, se ha consolidado como nodo de conectividad ecológica y aprendizaje, gracias a más de 20 años de observación ornitológica comunitaria. A través de un proceso intergeneracional articulado con programas universitarios, se construyó una guía de campo de aves, que contribuirá al diseño participativo de Ruta Humboldtiana del Oriente del Tolima, un corredor que vincula biodiversidad, memoria territorial y turismo sostenible en una región en transición posconflicto [1].

Materiales y métodos:

Se sistematizó el total de registros de aves del hotspot eBird Portachuelo (L6440529), generados durante más de 20 años de observación continua en la Finca El Triunfo Villa María

Reserva Natural (Icononzo, Tolima). La guía de campo fue construida con base en un archivo fotográfico propio, complementado por ornitólogos aliados, quienes también apoyaron la validación taxonómica. Se incluyeron todos los reportes a lo largo del año, sin un criterio de selección representativa. Se realizaron talleres con docentes, emprendedores turísticos y líderes comunitarios, utilizando metodologías de diálogo participativo, mapeo colectivo y narrativas locales, orientadas a la apropiación del conocimiento y al diseño colaborativo de la Ruta Humboldtiana. El modelo de la guía fue adaptado del Field Museum, privilegiando claridad visual, criterios educativos y utilidad para el turismo de naturaleza [2].

Resultados y discusión:

La guía de campo resultante documenta 199 especies de aves registradas en más de 150 listas de eBird, elaboradas por 25 observadores activos, entre ellos ornitólogos, estudiantes y residentes. Destacan especies de alto interés como *Rhodinocichla rosea*, *Lophornis delattrei* y *Chaetocercus heliodor*, así como 19 especies migratorias, incluyendo *Buteo platypterus*, *Catharus ustulatus* y *Setophaga ruticilla* y endémicas como *Ortalis columbiana*, *Saucerottia cyanifrons*, *Myiarchus apicalis* y *Euphonia concinna*. La presencia de *Ara militaris* (Vulnerable) subraya la importancia del área para la conservación y la conectividad ecosistémica.

La guía fue validada y socializada con actores locales del municipio de Icononzo, fomentando su apropiación en procesos educativos y de turismo de naturaleza. Paralelamente, se estableció el primer tramo de la Ruta Humboldtiana del Oriente del Tolima (Figura 1), articulando nodos ecológicos, históricos y culturales a lo largo de antiguos caminos reales. Este trabajo evidencia el potencial de la ciencia participativa para dinamizar procesos de gobernanza ambiental, fortalecer la identidad territorial y activar herramientas de planificación biocultural desde el conocimiento local y académico [3].

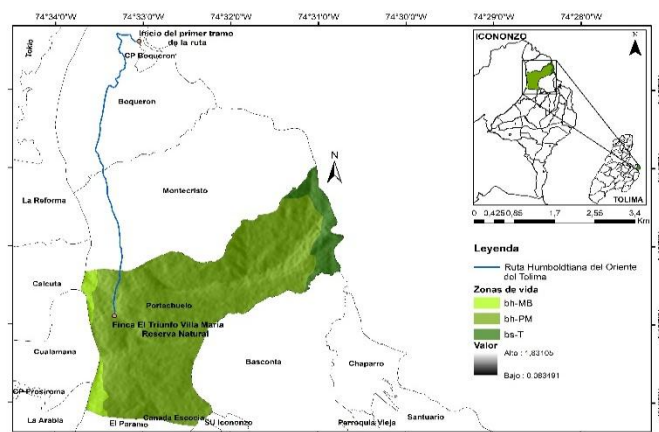


Figura 1. Localización geográfica de la Finca El Triunfo Villa María Reserva Natural en el municipio de Icononzo, Tolima. El área comprende zonas de vida de bosque húmedo montano bajo (bh-MB), bosque húmedo premontano (bh-PM) y bosque seco tropical (bs-T).

Conclusión:

La articulación entre ciencia participativa, memoria territorial y biodiversidad permitió construir herramientas colectivas para la educación, turismo sostenible y conservación. Esta experiencia demuestra que territorios en transición pueden convertirse en escenarios vivos de gobernanza ambiental, conectividad biocultural y apropiación del conocimiento desde el reconocimiento comunitario de sus aves y paisajes.

Financiación y agradecimientos:

A Jorge E. García Díaz y Luz Marina Melo de la Finca El Triunfo Villa María Reserva Natural, la Universidad de Ibagué: al Semillero de Investigación en Zoología y Ciencia Visual (iZVi), a la Dirección de Investigaciones, a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas y Programa de Biología Ambiental, Dependencia de Paz y Región, Co-Laboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional (Colibrí) y el Laboratorio de Ciencia Visual y Biofotografía, al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima, al Centro Cultural del Banco de la República, a la Alcaldía de Icononzo y a la comunidad de la vereda Portachuelo.

Referencias:

[1] Suárez Conde LA, Montealegre Giraldo JF. Guía de campo como estrategia pedagógica para reconocer avifauna y generar identidad de territorio en Algeciras Huila. Rev Latam Cienc Soc Humanid. 2024; 5(4): 648-660.

[2] Finca El Triunfo Villa María Reserva Natural [Internet]. eBird; 2024 [citado 15 de julio de 2025]. Disponible en: <https://ebird.org/hotspot/L6440529>

[3] Ara militaris. The IUCN Red List of Threatened Species [Internet]. BirdLife International; 2020 [citado 15 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/species/22685548/179407584>

**Evaluación histológica y morfológica en el desarrollo embrionario del pez cebra
(Danio rerio) por exposición al polisulfuro de Calcio (CaS₅)**

**Histological and morphological evaluation of embryonic development in zebrafish
(Danio rerio) by exposure to calcium polysulfide (CaS₅)**

Angelly Julieth Morocho Mocha*1, Marleny Salazar Salazar Salazar*1,2

*1 2 Universidad del Quindío - Facultad de Ciencias de la Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

*2 Doctora en Ciencias. Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental [BIOEDUQ].

*1 angellyj.morochom@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Zebrafish as a biological model showed significant results after exposure to Polycal fungicide. At the histological and morphological level, damage was found in cardiac, ocular and spinal tissues, highlighting pericardial and yolk sac edema, caudal hypertrophies and ocular damage, which increased the mortality rate of the organism.

KeyWords: toxicology, histology, alterations

Resumen:

El pez cebra como modelo biológico ofreció resultados significativos tras la exposición al fungicida Polycal. A nivel histológico y morfológico se encontró daños en tejidos cardíacos, oculares y de la columna vertebral, destacando edemas pericárdicos y de saco vitelino, hipertrofias caudales y daños oculares, lo que incrementó la tasa de mortalidad del organismo.

Palabras claves: toxicología, histología, alteraciones

Introducción:

Si bien el uso de los plaguicidas, insecticidas y fungicidas en la agricultura ha garantizado la producción y conservación de los cultivos, su impacto en los ecosistemas, especialmente en los acuáticos, genera efectos tóxicos en los organismos que los habitan. El pez cebra (Danio rerio) reconocido como un excelente bioindicador por su alta sensibilidad a los contaminantes resulta valioso en estudios de toxicología [1]. Además, por su corto tiempo de generación, desarrollo rápido, alta fecundidad (200-300 huevos/semana), sistema nervioso menos complejo y transparencia embrionaria, permiten observar los efectos de los contaminantes en tiempo real. Por ello, para esta investigación se empleó como modelo biológico al pez cebra

con el objetivo de evaluar las alteraciones morfológicas e histológicas tras la exposición al polisulfuro de calcio.

Materiales y métodos:

Para evaluar las alteraciones morfológicas en el desarrollo embrionario del pez cebra, se utilizaron larvas de 24, 48, 72 y 96 horas y se expusieron a cuatro concentraciones del fungicida Polycal (10 µl, 7,5 µl, 5,0 µl y 2,5 µl) diluido en agua de pecera a 19.990 µl, 19.992,5 µl, 19.995 µl y 19.997,5 µl respectivamente; y un grupo control con agua de pecera; en total se realizaron cuatro ensayos de cuatro repeticiones con cada tratamiento, utilizando cinco larvas por pozo. Las observaciones se llevaron a cabo mediante una cámara digital conectada al estereoscopio de la marca Zeiss y se efectuaron recambios de la sustancia cada 24 horas. Así mismo, se tabularon los datos en Excel, se estandarizaron estadísticamente los tratamientos y se compararon las alteraciones morfológicas. Por último, el procedimiento histológico permitió técnicas previamente válidas para su observación [2].

Resultados y discusión:

La exposición al CaS provocó la muerte total de las larvas de 48, 72 y 96 horas en menos de 24 horas en las concentraciones 5,0 µl, 7,5 µl y 10 µl (Figura 1). Esta mortalidad sugiere que el fungicida, al liberar azufre por oxidación (SO_2) y entrar en contacto con el agua se transforma en ácido sulfuroso (H_2SO_3) y ácido sulfúrico (H_2SO_4) reduciendo el pH del medio pasando de un pH básico de 5.0 a un pH ácido de 3.0. Este medio ácido interfiere en los procesos osmótico de los peces, influyendo en las branquias y dificultando la difusión de oxígeno hacia la sangre. Así mismo, interfiere en el desarrollo larval del pez cebra [3], afectando regiones como: el sistema óseo, encefálico, pericárdico y ocular, acompañada de alteraciones graves como: pérdida del saco vitelino, ojos y corazón, macrocefalia, microcefalia, necrosis en el sistema digestivo y sistema nervioso, despigmentación e hipertrofias en la aleta caudal. Por otro lado, se encontró que el polycal generó malformaciones óseas a medida que se aumentaba la dosis, ya que, los grados de torsión de la cola intensificaban rápidamente pasando de una lordosis leve de $15,3^\circ$ a una lordosis grave de $48,5^\circ$ en menos de 20 horas. Finalmente, en la fase histológica se evidenció la degradación progresiva y pérdida total de órganos y tejidos, observándose que a bajas concentraciones aún se diferenciaba la morfología de la larva, mientras que a concentraciones más altas se produce una ruptura total de las mismas.

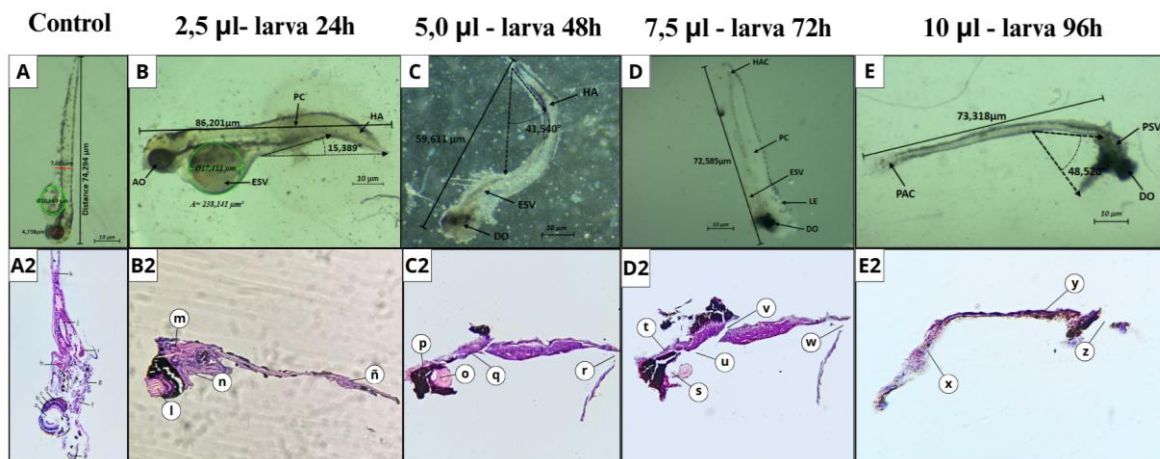


Figura 1. Alteraciones morfológicas e histológicas de los alevines del pez cebra expuestos a cuatro concentraciones del fungicida Polycal desde las 24h hasta las 96h. A) Control. B, C, D, E) Larva de 24h hasta las 96h con un aumento y pérdida ocular, edema del saco vitelino con diámetros que varían en larva normal (10,7 µm); B- 17,4 µm y C,D,E- con pérdida total del saco vitelino; daños en columna e hipertrofia de la aleta caudal con un grado de torsión que varía desde B- 15,3°, C- 41,5° a E- 48,5°. B2, C2, D2, E2) Histología de larva- 24h, 48h, 72h, 96h respectivamente con alteraciones en: retina, pérdida de las membranas oculares, macrocefalia, pérdida de los tejidos del saco vitelino y pericárdico, curvatura axial anormal sin diferenciación del sistema digestivo.

Conclusión:

El fungicida Polycal, un polisulfuro de Calcio que inhibe en el crecimiento y desarrollo de los microorganismos liberando azufre elemental, demostró ser un compuesto altamente tóxico y letal para los alevines del pez cebra, donde, en las concentraciones tres y cuatro se observaron los mayores daños histológicos y morfológicos.

Agradecimientos:

A la Universidad del Quindío, al Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, y al Laboratorio de investigación en Biología y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío (BIOEDUQ) por haberme permitido desarrollar dicho proyecto.

Referencias:

[1] Espinosa Villalpando, M. F. (2024). Evaluación toxicológica de nanopartículas metálicas en etapas tempranas del desarrollo y en la regeneración de la aleta caudal de *Danio rerio* [Tesis de maestría]. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California.

[2] Guzmán, A. (2013). Estudios sobre la diferenciación de las células de la epidermis durante el desarrollo embrionario del pez cebra (*Danio rerio*) [Tesis doctoral]. Ciudad de México, México.

[3] Kim, H.-J., Mahboob, S., Viayaraghavan, P., Al-Ghanim, K. A., Al-Misned, F., Kim, Y. O., & Ahmed, Z. (2020). Determination of toxic effects of lead acetate on different sizes of zebra fish (*Danio rerio*) in soft and hard water. *Journal of King Saud University - Science*, 32(1), 842–847.

Consortio bacteriano para la degradación de compuestos azufrados y la mitigación de gases y olores ofensivos en aguas residuales

Laura Natalia Gutierrez J.*1, Fabiana María Lora S.1, Nelsy Loango C.1.

1Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío

*E-mail: lauran.gutierrezj@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Sulfur compounds in wastewater generate offensive odors with environmental and social impacts. This study evaluated native bacterial consortia as an alternative for bioremediation. The isolates improved pH and dissolved oxygen, indicating a possible reduction in hydrogen sulfide and showing potential for optimizing treated water quality.

KeyWords: Bioremediation, sulphate species, waste water, dissolved oxygen, FTIR, Pantoea agglomerans, Aeromonas spp.

Resumen:

Los compuestos azufrados en aguas residuales generan olores ofensivos con impactos ambientales y sociales. Este estudio evaluó consorcios bacterianos nativos como alternativa de biorremediación. Los aislados mejoraron pH y oxígeno disuelto, indicando una posible reducción de sulfuro de hidrógeno y mostrando potencial para optimizar la calidad del agua tratada.

Palabras claves: Biorremediación, especies de sulfato, agua residual, oxígeno disuelto, FTIR, Pantoea agglomerans, Aeromonas spp.

Introducción:

El agua dulce constituye apenas el 3 % del recurso hídrico en Colombia y enfrenta creciente presión por la contaminación de aguas residuales. Las PTAR son fundamentales para reducir este impacto, aunque su operación genera subproductos como el sulfuro de hidrógeno (H₂S), un gas tóxico y maloliente (1). Para mitigar sus efectos, se han desarrollado estrategias de biorremediación basadas en la evaluación de bacterias sulforeductoras y sulfato-oxidantes con capacidad para degradar compuestos azufrados, así como el escalamiento de cultivos bacterianos in vitro para su aplicación en entornos reales de tratamiento de aguas residuales.

Materiales y métodos:

Inicialmente se recolectaron muestras de agua y lodos de una planta de tratamiento de aguas residuales y se aislaron bacterias mediante dilución seriada. Los aislados se caracterizaron morfológica y bioquímicamente (tinción de Gram; pruebas de indol, catalasa y oxidasa) y se

identificaron con kits comerciales (API 20E y BBL Crystal). Posteriormente, dos cepas seleccionadas se cultivaron en medio enriquecido con sulfuro de sodio (Na_2S ; 50–100 ppm) para evaluar la reducción de sulfuros, midiendo la cinética de crecimiento. Paralelamente, cuatro especies (*Aeromonas*, *Clostridium*, *Kluyvera* y *Pantoea*) se inocularon en caldo BHI con concentraciones de sulfato de sodio (Na_2SO_4 ; 3–23 mg/L), registrando y analizando la degradación de Na_2SO_4 mediante espectroscopía FT-IR. Finalmente, se realizaron ensayos triplicados de manera escalonada en agua residual (estéril y no estéril) y en medio artificial con un consorcio de *Aeromonas* sp y *Pantoea* agglomerans, observando cambios fisicoquímicos (oxígeno disuelto) y degradación de sulfuros.

Resultados y discusión:

A lo largo del proceso experimental, se evidenció que las cepas bacterianas aisladas de la PTAR (*Aeromonas* spp., *Clostridium* sp., *Pantoea* agglomerans, entre otras) presentaron actividad reductora y oxidativa sobre compuestos azufrados, reduciendo condiciones asociadas a la generación de olores ofensivos. En cultivos con sulfato de sodio (Na_2SO_4), *P. agglomerans* logró una degradación del 34%, y *Clostridium* sp. mostró alta tolerancia al sulfuro de sodio, indicando un fuerte potencial como reductor. Al implementar el consorcio *Aeromonas*–*Pantoea*, se observó una elevación del pH (de 6.95 a 8.27) y del oxígeno disuelto (de 1.9% a 13%), junto a una menor demanda biológica de oxígeno, lo cual refleja un ambiente menos ácido y más estable. Estos resultados son coherentes con estudios que relacionan el metabolismo de SOB y SRB con el aumento de alcalinidad y oxigenación del medio (2) (3). La ausencia de antagonismo y la sinergia observada en el co-cultivo respaldan su viabilidad como estrategia biotecnológica efectiva para el control de olores en plantas de tratamiento.

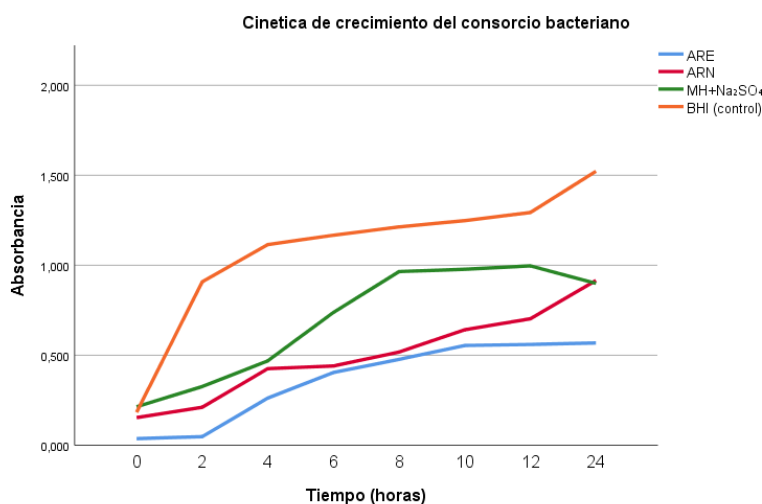


Figura 1. Curva de crecimiento del consorcio bacteriano *Aeromonas* spp y *Pantoea* agglomerans por un periodo de tiempo de 24 horas a un volumen de 200 mL.

Conclusión:

El consorcio bacteriano redujo compuestos azufrados y mejoró pH y oxígeno disuelto en aguas residuales, mostrando potencial biotecnológico replicable para mejorar la calidad del efluente y reducir condiciones que favorecen la generación de olores ofensivos.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto fue financiado por el Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE). Se agradece a dicho grupo, así como a Empresas Públicas de Armenia (EPA), por el apoyo brindado y la transferencia de conocimiento, lo cual contribuyó al fortalecimiento de los lazos Universidad–Empresa.

Referencias:

- [1] Sánchez IA, Rebelo DM, Burbano A, García R, Guerrero C. (2013) Eficiencia de consorcios microbianos para tratamiento de aguas residuales en un sistema de recirculación acuícola. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Vol 11 No. 1: 245 – 254.

- [2] Wu B, Liu F, Fang W, Yang T, Chen G H, He Z, Wang S. (2021) Microbial sulfur metabolism and environmental implications. *Sci Total Environ*. Vol. 778

- [3] Bagheri Novair S, Biglari Quchan A, Asgari Lajayer B, Shu W, Price GW. (2024). The role of sulphate reducing bacteria (SRB) in bioremediation of sulphate rich wastewater: Focus on the source of electron donors. *Process Safety and Environmental Protection*. Vol 184:190–207.

Caracterización de microplásticos en *Columba livia* (Gmelin, 1789) como potencial especie indicadora de contaminación urbana

Assessment of microplastics in *Columba livia* (Gmelin, 1789) as a potential bioindicator specie for urban pollution

Ochoa Uparela, Jaime Yasser y Acosta Coley, Isabel*.

Universidad de Cartagena. Grupo de Química Ambiental y Computacional (GQAC).

*e-mail: iacostac@unicartagena.edu.co

jochoau@unicartagena.edu.co

Abstract:

Microplastics (MPs) are ubiquitous pollutants of environmental concern, and one approach to studying them is through biomonitoring. We propose assessing MPs in urban bird feces using peroxidation and filtration. Preliminarily, MPs >1mm were found in 10 samples in a pilot protocol test.

Keywords: pollution, *Columba livia*, feces.

Resumen:

Los microplásticos (MPs) son contaminantes ubicuos de preocupación ambiental, y una forma de estudiarlos es a través de biomonitoreos. Proponemos su identificación en heces de un ave urbana usando peroxidación y filtración. Preliminarmente, MP >1mm fueron encontrados en 10 muestras de un protocolo de prueba piloto.

Palabras claves: contaminación, *Columba livia*, heces.

Introducción:

Los MPs (<5mm) son partículas ubicuas, biodisponibles para una gran variedad de organismos en la cadena trófica. Poseen una toxicidad per se y a veces también adquirida medio circundante, con gran capacidad de concentración debido a su escaso tamaño. Constituyen una amenaza para ecosistemas marinos y terrestres, la biodiversidad y la salud humana. Diversas investigaciones han reportado que existen especies de aves que pueden servir como bioindicadores terrestres [1]. Aquí se propone el uso de *Columba livia* como un potencial indicador de contaminación urbana por MPs, mediante la caracterización de heces colectadas en diferentes sitios en Cartagena de Indias.

Materiales y métodos:

Se tomará un mínimo de 30 muestras de heces de paloma, representativas de la ciudad de Cartagena (Total n = 60) en la zona norte (turística) y zona sur (residencial). Se almacenarán

a -20°C hasta procesamiento. Posteriormente serán digeridas con H₂O₂ (50% por 72 h), filtradas usando papel Whatman, y secadas en cajas de Petri por un máximo de 48 h. En caso de ser necesario se aplicará una prueba de separación por densidad NaCl (1.2 g/cm³). Las partículas se identificarán cumpliendo un estricto protocolo visual >1mm según Markley et al., (2024) [2], e identificación química con FTIR. Dependiendo de la naturaleza de los datos, se aplicará una t-student o U de Mann-Whitney, para evidenciar diferencias significativas entre las zonas de estudio, los tipos y cantidades de MPs encontrados.

Resultados y discusión:

Se realizó una prueba piloto con 10 muestras de heces de palomas (Cartagena), las cuales fueron digeridas con peróxido de hidrógeno (H₂O₂) al 30% y colocadas en agitación por 26 h a temperatura ambiente para eliminar la materia orgánica. Luego, se filtraron y secaron a 50°C por 65 h, y se observaron en un estereoscopio (Nikon SMZ 745T). Se encontró un total 188 MPs, distribuidos en las 10 muestras, en una proporción correspondiente al 63.30% fragmentos, 22.34% espumas, 12.23% fibras y 2.13% films. No obstante, pudo haber una subestimación del conteo e identificación debido a la digestión incompleta de algunas muestras, por lo cual se ajustarán los tiempos y reactivos en el protocolo.

Vazquez-Cruz et al. (2025) realizaron un estudio similar en México, proponiendo una metodología que usa H₂O₂ al 50% en muestras de heces de palomas secas, para asegurar una digestión completa en la cual se recuperen hasta el 93% de partículas de MPs [3]. Estos autores encontraron que los fragmentos (80%) y fibras (20%) eran las formas predominantes en palomas. Este resultado es similar a los obtenidos en la prueba piloto realizada. Con este estudio, se espera desarrollar un protocolo estandarizado de extracción de MPs para esta especie.

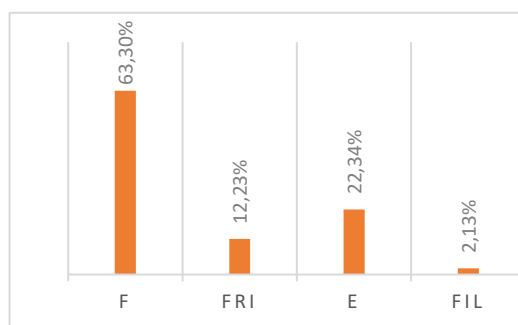


Figura 1. Frecuencia de MPs observados en 10 muestras.

Conclusión:

La presencia de distintas categorías de MPs en heces de palomas ha sido demostrada con la prueba piloto, a pesar de no tener un protocolo estandarizado y una digestión completa. Se espera que, con ajustes pertinentes al protocolo, se obtengan mejores resultados y una identificación total de los MPs presentes.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de Química Ambiental y Computacional (GQAC) COL0015357 de la Universidad de Cartagena, por financiar esta investigación y permitir el uso de sus laboratorios, al igual que al programa de Biología por facilitar también el uso de sus laboratorios para actividades relacionadas con este trabajo.

Referencias:

- [1] Elias, J. M., & Corbin, C. E. (2025). Microplastics and terrestrial birds: a review on plastic ingestion in ecological linchpins. *Journal of Ornithology*, 166(1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10336-024-02226-4>.

- [2] Markley, L. A. T., Driscoll, C. T., Hartnett, B., Mark, N., Cárdenas, A. M., & Hapich, H. (2024). Guide for the Visual Identification & Classification of Plastic (Issue January). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22628.76166>

- [3] Vazquez-cruz, V. A., Vázquez-morillas, A., Cruz-salas, A. A., Hernández-soriano, A. I., Cervantes-cabrera, G., Ballesteros-lópez, M. E., & Alvarez-zeferino, J. C. (2025). Microplastics in Urban Bird Feces : A Methodological Approach and Case Study in Mexico City. *Microplastics*. 4(6): 1–12.

Composición del microbioma de las aguas superficiales en un ecosistema estuario tropical

Microbiome composition of superficial waters in a tropical estuarine ecosystem

Eduer Pérez Castilla¹, Diana Mena Yi², Sara Marcela Mestra Meriño¹, Andrea Sofia Pérez Izquierdo¹, Daniela Díaz Pérez¹, Guillermo Castillo Pérez¹, Rosa María Hernández Rodríguez¹, Adriana Bermúdez Tobón², Maria Stephanie Ruiz Diaz² y Gustavo Mora García^{2*}.

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Cartagena¹, Departamento de Investigaciones, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena².
e-mail: gmorag@unicartagena.edu.co

Abstract:

This study characterized the microbiome of the surface waters of the Ciénaga de la Virgen, revealing a system dominated by freshwater inputs and localized salinity hotspots, where the phyla Proteobacteria, Bacteroidota and Firmicutes prevailed. The microbial composition reflects signs of eutrophication and adaptation to polluted conditions.

KeyWords: Physicochemical parameters, eutrophication and bacterial heterogeneity.

Resumen:

Este estudio caracterizó el microbioma de las aguas superficiales de la Ciénaga de la Virgen, revelando un sistema dominado por aportes de agua dulce y focos localizados de salinidad, donde predominaron los filos Proteobacteria, Bacteroidota y Firmicutes. La composición microbiana refleja signos de eutrofización y adaptación a condiciones de contaminación.

Palabras claves: Parámetros fisicoquímicos, Eutrofización, Heterogeneidad bacteriana.

Introducción:

Los estuarios, como la Ciénaga de la Virgen en Cartagena, son ecosistemas costeros donde se mezclan aguas dulces y saladas, generando condiciones que favorecen una alta productividad biológica. Rodeada de manglares y alimentada por arroyos y caños urbanos, la Ciénaga sustenta actividades humanas, pero enfrenta serios problemas por contaminación, sedimentación y escasa renovación de agua, afectando su biodiversidad [1]. En este contexto, el microbioma acuático se propone como un indicador ambiental sensible. Por ello, el objetivo de esta investigación fue caracterizar la diversidad y estructura del microbioma en sus aguas superficiales, analizando su variabilidad espacial y su relación con factores fisicoquímicos y contaminantes.

Materiales y métodos:

Se seleccionaron siete (7) puntos de muestreo alrededor de la Ciénaga de la Virgen, ubicada en Cartagena de Indias, recolectando una muestra por punto. Para evaluar la calidad del agua en cada sitio, se utilizó un medidor portátil multiparamétrico Bante900p. Las muestras fueron transportadas a los laboratorios de la Universidad de Cartagena, donde se procedió a la extracción del ADN utilizando el kit de aislamiento genómico de Norgen Biotek. Posteriormente, se realizó una PCR para amplificar las regiones variables V3 y V4 del gen del ARN 16s, mediante cebadores específicos. Los productos de amplificación (amplicones) fueron purificados para la preparación de bibliotecas de fragmentos. Luego, se llevó a cabo una indexación mediante PCR utilizando el kit Nextera. Finalmente, tras cuantificar y normalizar las bibliotecas, estas fueron agrupadas y posteriormente secuenciadas mediante la plataforma Illumina iSeq100, con el objetivo de identificar la diversidad microbiana presente en las muestras.

Resultados y discusión:

Los análisis de secuenciación revelaron una comunidad microbiana heterogénea, dominada por los filos Proteobacteria (41 %), Bacteroidota (29 %) y Firmicutes (18 %). Dentro de Proteobacteria; las Gammaproteobacteria y Alphaproteobacteria incluyeron órdenes como Aeromonadales (4 %) y Rhizobiales (2 %). En Bacteroidota predominaron los géneros Prevotella (8 %) y Flavobacterium (3 %), mientras que en Firmicutes destacó Veillonella atypica (4 %). Filos como Actinobacteria (0,8 %), y Acidobacteria (0,5 %), también estuvieron presentes. Esta composición, con géneros asociados a degradación orgánica y posibles interacciones con hospedadores, refleja la compleja dinámica ecológica del sistema acuático analizado.

El predominio de Proteobacteria y Bacteroidota coincide con lo reportado en ecosistemas acuáticos con aporte antrópico, donde estos, fueron los filos dominantes [2]. La salinidad estimada a partir de la conductividad indica que el sistema está dominado por aportes de agua dulce y focos localizados de salinidad que favorecen a los grupos Flavobacteriaceae y Rhodobacteraceae; mientras que la temperatura cálida (29,8–34,8 °C) respalda el desarrollo de bacterias mesófilas como Aeromonas. En este sentido, las temperaturas elevadas del agua a menudo se han asociado con un aumento en la abundancia bacteriana y con un mayor número de organismos indicadores como coliformes [3]. Estos hallazgos reflejan un sistema con signos de eutrofización y una adaptación a contaminantes.

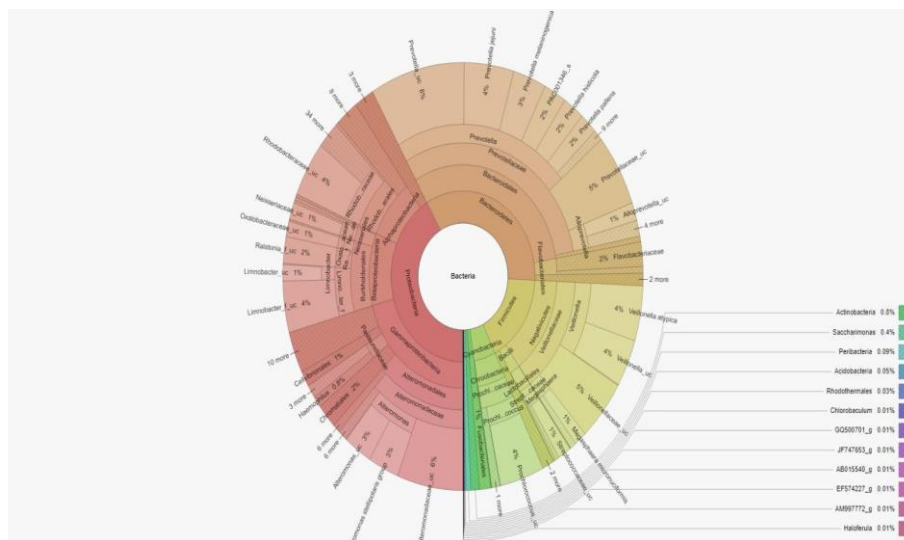


Figura 1. Composición taxonómica de bacterias presentes en muestras de agua de la Ciénaga de la Virgen, Cartagena.

Conclusión:

El microbioma de la Ciénaga de la Virgen revela una alta heterogeneidad bacteriana dominada por Proteobacteria y Bacteroidota, asociadas a ambientes impactados. La influencia de factores fisicoquímicos sugiere un ecosistema eutrofizado, con presencia de bacterias indicadoras de contaminación y adaptación. Estos hallazgos destacan su valor como indicador ambiental sensible.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad de Cartagena, y al Laboratorio de Investigación y Desarrollo (I+D) en Salud, Cartagena, Colombia. El presente trabajo fue financiado por Minciencias, proyecto 580-2022.

Referencias:

- [1] Araujo de Oliveira O, Duque Estrada CS, de Oliveira Vidal L, Cotovicz Junior LCC, Abril G, Rezende CE de, et al. Insights into the water microbiome dynamics of a large tropical estuary transition. *Sci Total Environ.* 20 de diciembre de 2024;957:177411.
- [2] Ma K, Ren Z, Ma J, Chen N, Liu J. Differential patterns and assembly processes of bacterial communities from distinct microhabitats in a subtropical estuary. *Front Mar Sci.* 2022;9:1039387. doi:10.3389/fmars.2022.1039387

[3] Prest EI, Hammes F, van Loosdrecht MCM, Vrouwenvelder JS. Estabilidad biológica del agua potable: factores de control, métodos y desafíos. *Front Microbiol.* 2016;7:45. doi:10.3389/fmicb.2016.00045. PMID: 26870010. PMCID: PMC4740787

Estimación de la emisión de gases de efecto invernadero en la universidad del Atlántico, Colombia

Estimation of greenhouse gas emissions at the university of Atlántico, Colombia

María Marcela Escobar Ramírez, Carmiña Lucía Vargas Zapata

Grupo de Investigación Biología de Nutrientes, Universidad del Atlántico
carminavargas@mail.uniatlantico.edu.co; mariamarcelaescobar@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

The objective of this research was to estimate the quantification of greenhouse gas (GHG) emissions resulting from academic-administrative activities, energy consumption, and other activities at the University of Atlántico, in order to determine the annual carbon footprint as an indicator of environmental impact and contribution to climate change.

KeyWords: Climate change, Global warming, Carbon footprint, GHG

Resumen:

El objetivo de esta investigación fue estimar la cuantificación de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) derivados del desarrollo de actividades académico-administrativas, consumo energético y de otras actividades en la universidad del Atlántico, para estimar la huella de carbono anual como indicador de impacto ambiental y aporte al cambio climático.

Palabras claves: Cambio climático, Calentamiento global, Huella de carbono, GEI

Introducción:

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos emitidos a la atmósfera con la capacidad de absorber la radiación infrarroja proveniente de la superficie terrestre, contribuyendo al fenómeno del calentamiento global. Estos pueden clasificarse en naturales, como el vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (N_2O), metano (CH_4) y ozono (O_3), y antropogénicos, entre los que se incluyen los perfluorocarbonados (PFC), hexafluoruro de azufre (SF_6), halocarbonos, así como compuestos derivados del cloro, bromo, flúor e hidrógeno. La acumulación de estos gases en la atmósfera constituye uno de los principales impulsores del cambio climático.

En este contexto, la presente investigación se realiza por primera vez la cuantificación de la huella de carbono en la Universidad del Atlántico (UA), con el propósito de aportar información relevante al Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la institución y proponer estrategias de mitigación que contribuyan a reducir su impacto ambiental [1,2].

Materiales y métodos:

La investigación se enmarcó en un estudio descriptivo con un modelo cuantitativo de estimación de GEI, aplicando la metodología establecida en la Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14064-1:2006 y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol). Para el año 2018, se recopilieron datos correspondientes a tres alcances: (1) emisiones directas, derivadas de fugas de gases refrigerantes en equipos de climatización y refrigeración, combustión fija por consumo de gas natural y uso de extintores; (2) emisiones indirectas por energía, asociadas a la electricidad facturada y consumida en equipos eléctricos; y (3) otras emisiones indirectas, relacionadas con transporte urbano, interurbano y aéreo, así como con la generación de residuos y uso del suelo. Los cálculos se realizaron a partir de tablas de consumo en los equipos y actividades académico-administrativas, multiplicadas por sus respectivos factores de emisión. Posteriormente, se sumaron las emisiones de cada alcance, descontando los equivalentes de CO₂ removidos por la cobertura arbórea en la UA. El impacto ambiental se estimó según la guía de Ihobe (2024) y el Decreto 1076 de 2015 del Minambiente [3].

Resultados y discusión:

La cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de las actividades académicas y administrativas de la Universidad del Atlántico se estimó en 6.493,1 toneladas de CO₂ equivalente para el alcance 1 (emisiones directas), lo que representó el 76,3% del total. El alcance 2, correspondiente a emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica, aportó 849 toneladas de CO₂ equivalente (9,97%), mientras que el alcance 3, relacionado con otras emisiones indirectas, alcanzó 1.240,66 toneladas de CO₂ equivalente (14,58%). En conjunto, la suma de los tres alcances fue de 8.582,78 toneladas de CO₂ equivalente; al descontar las remociones de carbono en el suelo, el valor final de la huella de carbono institucional correspondió a 8.507,78 toneladas de CO₂ equivalente (Tabla 1).

Tabla 1. Estimación de la huella de Carbono de la Universidad del Atlántico.

Alcances	Fuentes	eGEI
		Ton.CO ₂ -e
1	Gases refrigerantes	6.367
	Gas natural facturado	18,56
	Uso de extintores	91,56
	Estufa a Gas y marmita	16
2	Electricidad facturada	380
	Electricidad consumida en equipos	469
3	Transporte urbano	33
	Transporte interurbano	2
	Viajes aéreos	71

	Residuos	457
	Suelo	677,66
	Remociones de GEI	75
Total Huella de Carbono		8.507,78

Al comparar estos resultados con los reportados en otras instituciones de educación superior, se evidencian diferencias significativas. Por ejemplo, en la Universidad Libre de Bogotá, para el año 2016 se registraron 46.700,28 toneladas de CO₂

En la Universidad de la Costa (Barranquilla), en 2020 se informó una huella de 72.039,06 toneladas de CO₂ equivalente, de las cuales en ambas instituciones correspondieron al alcance 3 en un el 98,8%. En contraste, en la Universidad del Atlántico, el mayor aporte correspondió al alcance 1, lo que evidencia una distribución diferente de las fuentes de emisión. Estas variaciones pueden atribuirse a la selección de factores de emisión específicos, a diferencias en los inventarios de fuentes consideradas y a las particularidades de cada institución. La evaluación del impacto ambiental fue parcial, es decir el valor estimado de GEI afecta al medio ambiente de forma parcial y sus efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la aplicación de diversas acciones de cuidado y protección ambiental.

Conclusión:

La estimación realizada constituye un insumo fundamental para la formulación de estrategias de mitigación, orientadas a la reducción progresiva de la huella de carbono institucional y al cumplimiento del compromiso con un medio ambiente sano. Siendo, Por tanto, algunas sugeridas al Sistema de Gestión Ambiental (SGA), de la UA.

Financiación y agradecimientos:

Los autores gradecen a las Oficinas administrativas y contables de la Universidad del Atlántico por el suministro de los datos requeridos.

Referencias:

[1] Benavides Ballesteros HO, León Aristizábal GE. Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático. IDEAM–METEO/008. Nota técnica del IDEAM. 2007.

[2] Cancillería. Colombia se compromete a reducir el 20% de sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 [Internet]. Bogotá: Ministerio de Relaciones Exteriores; 2021 [citado 2025 ago 1]. Disponible en: <https://www.cancilleria.gov.co/newsroom/news/colombia->

[3] Ihobe. Guía metodológica para la integración de métricas de evaluación de impacto ambiental de organización [Internet]. 2024 [citado 2025 ago 1]. Disponible en: <https://www.ihobe.eus/publicaciones/guia-metodologica-para-integracion-metricas-evaluacion-impacto-ambiental-organizacion>

Simulación gastrointestinal in vitro y citotoxicidad celular como estrategias para evaluar la eficiencia de mitigación de bioaccesibilidad del mercurio en una matriz alimenticia

Dubán González Alvarez¹, Maria M. Velásquez², Yeferson Suárez³, Maritza Gil², Diego Uribe^{4,5*}

1. Grupo de Investigación en Alimentos-GRIAL, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas-Antioquia, Colombia.
2. Grupo de Investigación Química Básica, Aplicada y Ambiente-Alquimia, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín, Colombia.
3. Estudiante de Ciencias Ambientales, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín, Colombia.
4. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín, Colombia.
5. Grupo de Investigación en Biología Médica-BioMed, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín, Colombia.

*e-mail: diegouribe@itm.edu.co

Abstract:

The potential of heat treatments and antioxidants derived from coffee and cocoa as mitigation strategies for mercury-induced toxicity in food matrices was evaluated. The results suggest that natural products have the potential to reduce the risks associated with dietary exposure to mercury, even at high concentrations of the metal.

KeyWords: Mercury, Coffee and Cocoa Antioxidants, Toxicity Mitigation.

Resumen:

Se evaluó el potencial de tratamientos térmicos y de antioxidantes derivados de café y cacao, como estrategia de mitigación de la toxicidad inducida por Hg en matrices alimentarias. Los resultados sugieren que compuestos de origen natural tienen el potencial para reducir los riesgos asociados a la exposición dietaria a mercurio, incluso a altas concentraciones del metal.

Palabras claves: Mercurio, Antioxidantes de café y cacao, Mitigación de toxicidad.

Introducción:

El mercurio inorgánico (Hg) es un metal pesado que se utiliza ampliamente en la minería y la industria, por lo que se libera a ecosistemas terrestres y acuáticos. Esto favorece su

interacción con microorganismos que lo transforman en especies orgánicas, como el metilmercurio (CH₃Hg), favoreciendo su bioacumulación en las cadenas tróficas [1]. Por esta razón, evaluamos estrategias de mitigación del mercurio en huevos de gallina, mediante el uso de tratamientos térmicos y antioxidantes derivados de granos de cacao y café, para determinar su potencial para disminuir su bioaccesibilidad y toxicidad a nivel in vitro.

Materiales y métodos:

Se doparon huevos de gallina criadas en libertad con 11µg/g de Hg y posteriormente fueron procesados sin tratamiento térmico (crudo) o con tratamiento térmico (hervido). Para evaluar la bioaccesibilidad del Hg en los huevos, se realizó co-ingestión con extractos e infusiones de café y cacao, mediante un modelo de digestión gastrointestinal in vitro estático [2]. Se utilizaron células Caco-2 [3] para realizar ensayos de citotoxicidad in vitro (MTT), exponiéndolas por 24h a Hg y CH₃Hg puro a 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 y 4,0 mg/mL o a los fluidos simulados obtenidos a partir del proceso de digestión in vitro (huevo hervido, huevo hervido con extracto y huevo hervido con infusión), diluidos en medio DMEM para obtener concentraciones de 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 y 4,0 mg/mL de Hg total en cada matriz. Además, se realizó tinción con Calceína-AM para verificar la viabilidad celular por fluorescencia (Intensidad Media de Fluorescencia-IMF).

Resultados y discusión:

La bioaccesibilidad del Hg se redujo de manera significativa con la co-ingestión con extractos y con la infusión (reducción relativa del 50,68% y 34,37%, respectivamente), al compararlos con las muestras que solo fueron expuestas a tratamiento térmico.

En los ensayos de citotoxicidad en células Caco-2 se observó que la toxicidad del mercurio varía según su forma química, siendo el CH₃Hg más citotóxico que el Hg. Esto se evidenció con la reducción significativa de la viabilidad celular hasta niveles sub-tóxicos a 2,0 mg/mL (81,8%) y citotóxicos a 4,0 mg/mL (26,9%) con CH₃Hg, así como disminución significativa en la IMF de Calceína-AM a 4,0 mg/mL. En contraste, el Hg solo generó efectos sub-tóxicos a 4,0 mg/mL (74,1%), sin disminución en la IMF de Calceína-AM. Por su parte, los fluidos intestinales simulados derivados de la matriz alimenticia (huevo hervido, con o sin extracto/infusión de café y cacao), mantuvieron una viabilidad celular por encima del 90% en todos los tratamientos, incluso en presencia de altas concentraciones de Hg, con niveles de IMF de Calceína-AM similares a los de las células no tratadas.

Conclusión:

Los extractos e infusiones de granos de café y cacao ayudaron a preservar la viabilidad celular, incluso en presencia de altas concentraciones de Hg. Estos hallazgos apoyan el uso de compuestos naturales y técnicas de procesamiento como estrategias para mitigar los riesgos asociados al consumo de alimentos contaminados con mercurio.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Corporación Universitaria Lasallista (código 202302BC) y al Instituto Tecnológico Metropolitano (código P23207) por la financiación del proyecto.

Referencias:

- [1] Díaz-Delgado, E., Girolametti, F., Annibaldi, A., Trueman, C.N., Willis, T.J. (2024). Mercury bioaccumulation and its relationship with trophic biomarkers in a mediterranean elasmobranch mesopredator, *Marine Pollution Bulletin*, 201, p. 116218. doi:10.1016/j.marpolbul.2024.116218.
- [2] Minekus, M., Alminger, M., Alvito, P., Ballance, S., Bohn, T., Bourlieu, C., et al., (2014). A standardised static in vitro digestion method suitable for food-an international consensus. *Food and Function*, 5(6), 1113–1124. <https://doi.org/10.1039/c3fo60702j>
- [3] Verhoeckx, K., Cotter, P., López-Expósito, I., Kleiveland, C., Lea, T., Mackie, A., Requena, T., et al., (2015). The Impact of Food Bioactives on Health. *The Impact of Food Bioactives on Health: In Vitro and Ex Vivo Models*, 1–327. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16104-4>

Propuesta de un modelo logístico para identificar unidades poblacionales de lisa rayada en ecosistemas estuarinos del Caribe de Colombia

A logistic model proposal for identifying population units of striped mullet in estuarine ecosystems of the Colombian Caribbean.

Harold Castillo-Navarro¹, Karen Carrillo-Castro¹, Carolina Cardenas-Uribe¹ y Pablo del Monte-Luna²

¹Universidad del Sinú - Elías Bechara Zainúm, seccional Cartagena. Av. El Bosque, Transv. 54 N° 30-453. Cartagena, Colombia.

²Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita.

La Paz BCS 23090, México.

*e-mail: harold.castillo@unisnu.edu.co

Abstract:

We introduce a logistic regression model for distinguishing estuarine population units of *Mugil incilis*. The approach combines truss network morphometrics with multivariate analysis of discriminant distances, providing a reproducible method for stock identification in data-limited situations. The model's accuracy and classification effectiveness are demonstrated using real fishery data.

KeyWords: Stock discrimination, logistic regression model, truss morphometrics, *Mugil incilis*, estuarine fish.

Resumen:

Se presenta un modelo basado en regresión logística multinomial para discriminar unidades poblacionales de *Mugil incilis* en ecosistemas estuarinos. La metodología combina redes de truss y selección multivariada de distancias discriminantes, ofreciendo una herramienta replicable y robusta para contextos pesqueros con datos limitados.

Palabras claves: Discriminación de stocks, regresión logística, morfometría truss, *Mugil incilis*, peces estuarinos.

Introducción:

La identificación de unidades poblacionales (stocks) es esencial para implementar medidas de manejo específicas en especies de interés pesquero. En *Mugil incilis*, especie euryhalina ampliamente distribuida en sistemas estuarinos del Caribe, la baja resolución genética ha dificultado la delimitación de stocks [1]. En este contexto, los modelos morfométricos, basados en redes de truss y análisis multivariados, representan una alternativa eficaz para

discriminar poblaciones con base en diferencias fenotípicas mensurables [2]. Este trabajo propone un modelo logístico multinomial que permite clasificar individuos a partir de medidas corporales clave, contribuyendo así al ordenamiento pesquero de la especie en Colombia.

Materiales y métodos:

Se recolectaron 196 ejemplares de *Mugil incilis* en tres sistemas estuarinos del Caribe colombiano. A cada individuo se le tomaron 30 medidas morfométricas derivadas de una red de truss conformada por 12 puntos anatómicos fijos, utilizando un calibrador digital de precisión ($\pm 0,01$ mm). Las medidas fueron estandarizadas respecto a la longitud total para eliminar el efecto del tamaño corporal [3]. Se aplicó un análisis de escalamiento no métrico multidimensional (NMDS), seguido de un análisis SIMPER para identificar las variables (medidas) que más contribuyeron a la segregación morfológica entre localidades. Se utilizó un PERMANOVA para validar estadísticamente dichas diferencias. Las variables más influyentes fueron ingresadas en un modelo de regresión logística multinomial. La bondad del ajuste fue evaluada mediante el pseudo- R^2 de McFadden, el test de razón de verosimilitud (Likelihood Ratio Test) y una matriz de confusión. Todos los análisis fueron realizados en R con un nivel de significación $\alpha=0.05$.

Resultados y discusión:

El análisis nMDS mostró una clara separación morfológica entre los tres sistemas estuarinos, corroborada por PERMANOVA (pseudo- $F = 36,498$, $p < 0,001$), lo que indica diferencias significativas en la morfometría de *M. incilis* [1]. El análisis SIMPER identificó que entre las variables más influyentes se encontraban las distancias entre puntos 3–7, 5–9 y 2–11 de la red de truss, explicando más del 60 % de la disimilitud.

El modelo de regresión logística multinomial ajustado con estas variables presentó un pseudo- R^2 de McFadden = 0,92, indicando un buen ajuste. El Likelihood Ratio Test confirmó la significación global del modelo ($p < 0,001$).

La matriz de confusión reveló una precisión global del 95 %, con tasas de clasificación correcta del 93,3 % para la Ciénaga de la Virgen, 93,2 % para la Ciénaga Grande de Santa Marta y 100 % para la Ciénaga de La Caimanera. Estos resultados evidencian que el modelo propuesto es robusto para discriminar entre unidades poblacionales, con potencial para ser aplicado en otros sistemas y especies con estructura espacial marcada. La capacidad predictiva y la parsimonia del modelo lo convierten en una herramienta útil para la gestión pesquera basada en unidades biológicas.

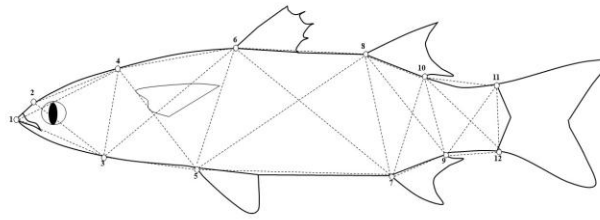


Figura 1. Red de truss completa mostrando 25 medidas tomadas a partir de 12 landmarks para *Mugil incilis* en el Caribe de Colombia.

Conclusión:

La morfometría basada en redes de truss, combinada con análisis multivariados, discriminó eficazmente las poblaciones de *Mugil incilis*, evidenciando variabilidad morfológica y plasticidad fenotípica entre ciénagas y respaldando su aplicación en la identificación de stocks. Este trabajo propone un nuevo método para el manejo pesquero diferenciado en el Caribe de Colombia y pesquerías en el mundo.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo contó con el apoyo en contrapartida de la Universidad del Sinú – Elías Bechara Zainúm (EZB). Los recursos económicos principales fueron gestionados y aportados por los estudiantes y docentes responsables del proyecto. Surge como resultado de un ejercicio de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) desarrollado por los estudiantes Karen Carrillo, Carolina Cárdenas, Sebastián Albarracín, Adrián Velásquez y Tania Meléndez. Agradecemos especialmente al Dr. Pablo del Monte, del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR), por su orientación y apoyo durante la transformación de este proyecto en un trabajo de grado.

Referencias:

- Mendoza-Ureche, R., Quintero-Galvis, J. F., & NarváezBarandica, J. C. (2019). Baja variabilidad y diferenciación genética poblacional en la “lisa”, *Mugil incilis* (Teleostei: Mugilidae) del Caribe colombiano. *Revista de Biología Tropical*, 67(3), 501-517.
- Ramya, V. L., Behera, B. K., Das, B. K., Krishna, G., Pavankumar, A., & Pathan, M. K. (2021). Stock structure analysis of the endemic fish, *Barbodes carnaticus* (Jerdon 1849), for conservation in a biodiversity hotspot. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(39), 55277-55289.

Elliott, N. G., Haskard, K., & Koslow, J. A. (1995). Morphometric analysis of orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) off the continental slope of southern Australia. *J. Fish Biol.*, 46(2), 202-220. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1995.tb05962.x>

Evaluación de bioadsorbentes sintetizados a partir de cascarilla de arroz y extracto de *Delftia lacustris* para la remoción de plomo en agua

Evaluation of bioadsorbents synthesized from rice husk and *Delftia lacustris* for lead removal from water.

Alex David Jimenez Henao¹, Maria Paola Lozano Patiño¹ Maryeimy Varón-López²,
1César Jaramillo-Páez¹, Ximena Carolina Pulido¹

1Grupo de Química Aplicada a Procesos Ecológicos (QUAPE), Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. 2Grupo de Genética y Biotecnología Vegetal y Microbiana (GEBIUT), Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

e-mail: adjimenezh@ut.edu.co

Abstract:

Lead contamination represents a significant environmental concern with detrimental effects on both ecosystems and human health. In this study, a bioadsorbent composed of zeolite and a bacterial extract derived from *Delftia lacustris*, a metal-tolerant strain was evaluated for its potential in water remediation. Under optimal conditions, the bioadsorbent achieved over 90% removal of Pb(II), demonstrating its effectiveness as an alternative for the treatment of lead-contaminated water. KeyWords: Lead, remediation, heavy metal.

Resumen:

La contaminación con plomo es un grave problema ambiental que afecta a los ecosistemas y el ser humano. En este estudio se evaluó un bioadsorbente basado en zeolita y extracto bacteriano de *Delftia lacustris*, cepa tolerante a este metal, el cual es útil para ser empleado en la remediación de aguas ya que logró >90% de remoción de Pb(II) en condiciones óptimas, demostrando su efectividad como una alternativa para el tratamiento de aguas contaminadas con este metal. Palabras claves: Plomo, remediación, metal pesado.

Introducción:

La contaminación por plomo representa un problema ambiental grave a nivel mundial, especialmente en zonas impactadas por relaves mineros y actividades industriales. Este metal, altamente tóxico y no biodegradable, persiste en el medio ambiente, afectando la calidad del suelo, el agua subterránea y la cadena trófica, incluso a concentraciones bajas. Su acumulación en áreas agrícolas puede provocar toxicidad en cultivos y riesgo para la salud pública al ingresar en productos alimentarios, una de las estrategias de mitigación es la biorremediación, que destaca por su bajo costo y eficacia, utilizando microorganismos o

secretar sustancias capaces de adsorber el plomo disminuyendo su efecto nocivo en el ambiente.

Materiales y métodos:

La cepa bacteriana *Delftia lacustris* (B11CM), registrada en GenBank (OM291368) fue reactivada en agar nutritivo a 32°C durante 48 h. Se determinó su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a plomo en caldo BHI y agar nutritivo suplementado con la sal de plomo $Pb(NO_3)_2$ incubado a 36°C y determinada por espectrofotometría a 610 nm. Con los bioadsorbentes obtenidos, zeolita a partir de cascarilla de arroz (Z90) e inmovilizada con el extracto bacteriano (Z90 Ext) se evaluó la eficiencia de los materiales mediante ensayos de remoción de $Pb(II)$, a diferentes concentraciones iniciales de Pb (5-50 ppm), cantidad de adsorbente (0.5-0,0625 g/L), pH (4-6) y tiempo de contacto (5 min a 24 h), con agitación a 200 rpm a temperatura ambiente, también se determinó la toxicidad del plomo sobre *Daphnia magna* y semillas de *Lactuca sativa*.

Resultados y discusión:

Los ensayos de CMI mediante espectrofotometría usando caldo BHI mostraron crecimiento de la bacteria, incluso por encima de 2000 ppm de $Pb(II)$, pero la formación de precipitados sugirió que el aumento en la densidad óptica no correspondía a proliferación bacteriana, esto se comprobó al usar agar nutritivo suplementado con $Pb(NO_3)_2$, donde *Delftia lacustris* creció únicamente a 250 y 500 ppm, pero sin crecimiento a concentraciones de 750 y 1000 ppm, estableciendo un límite de tolerancia cercano a 500 ppm muy similar con el trabajo de Samimi et al.

(2021) En los ensayos de remoción con $Pb(II)$, el pH óptimo fue 5, ya que valores alcalinos (>6) provocan la precipitación del plomo y pH muy ácidos (≤ 3) afectaron la funcionalidad de las zeolitas. La eficiencia de remoción de $Pb(II)$ en solución acuosa mediante el material Z90Ext aumentó con una dosis de adsorbente 0,0625 g L⁻¹, con un tiempo de contacto de 4h, alcanzando un máximo del 94% (Fig.1). Las pruebas de toxicidad revelaron que *Daphnia magna* presentó casi un 100 % de letalidad en concentraciones superiores a 50 ppm, mientras que *Lactuca sativa* mostró inhibición parcial de germinación en bajas concentraciones y ausencia total de germinación a 50 ppm, confirmando la toxicidad en organismos vivos que provoca la exposición al plomo.

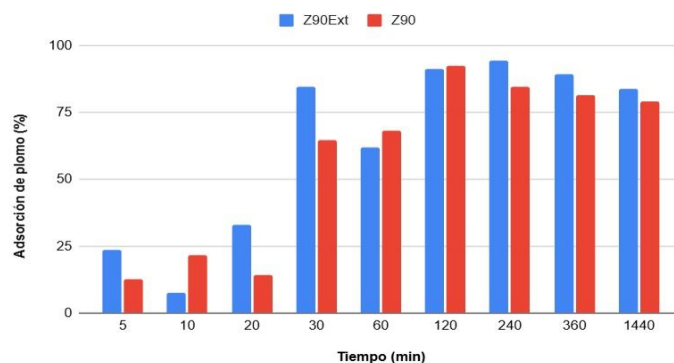


Figura 1. Porcentaje de adsorción de plomo a diferentes tiempos con dos bioadsorbentes, zeolita sintetizada a base de cascarilla de arroz (Z90) y zeolita inmovilizada con extracto *Delftia lacustris* (Z90Ext). Concentración inicial de Pb(II) a 50 ppm.

Conclusión:

La zeolita inmovilizada con el extracto bacteriano (Z90Ext), mostró una mayor eficiencia de remoción de Pb(II) en medios acuoso, lo que sugiere un efecto sinérgico entre la matriz inorgánica y los componentes biomoleculares, lo que representa un bioadsorbente alternativo prometedor para aplicaciones ambientales.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos para el grupo de investigación QUAPE y al proyecto de investigación con código 470121

Referencias:

- [1]Wu, W., Huang, H., Ling, Z. et al. (2016) Genome sequencing reveals mechanisms for heavy metal resistance and polycyclic aromatic hydrocarbon degradation in *Delftia lacustris* strain LZ-C. *Eco* 25, 234–247 . <https://doi.org/10.1007/s10646-015-1583-9>
- [2]Samimi, M., & Shahriari-Moghadam, M. (2021). Isolation and identification of *Delftia lacustris* Strain-MS3 as a novel and efficient adsorbent for lead biosorption: Kinetics and thermodynamic studies, optimization of operating variables. *Biol Eng Journal*, 173, 108091. <https://doi.org/10.1016/j.bej.2021.108091>
- [3]Raj K, Alok Prasad Das (2023) Lead pollution: Impact on environment and human health and approach for a sustainable solution, *Env Chem and Eco*, Volume 5, 2023, Pages 79-85, ISSN 2590-1826, <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.02.00>

Soil macrofauna and seed bank: diversity and relationship in the coastal tropical dry forest of Córdoba, Colombia

Macrofauna edáfica y banco de semillas: diversidad y relación en bosque seco tropical costero de Córdoba, Colombia.

López Herrera Yeison J., Linares Arias Juan C.

Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA, Universidad de Córdoba.

*e-mail: ylopezherrera@correo.unicordoba.edu.co.

Abstract:

The diversity of soil macrofauna and the seed bank was assessed in the Córdoba Biosphere Reserve. Herbaceous cover showed the greatest abundance, with Hymenoptera and Poaceae being the dominant groups. Vegetation is a key factor in structuring these communities and is relevant for ecosystem restoration.

KeyWords: Soil fauna, seeds, succession, germination.

Resumen:

Se evaluó la diversidad de la macrofauna edáfica y el banco de semillas en el Bs-T de Córdoba. La cobertura herbácea presentó mayores abundancias, con Hymenoptera y Poaceae, grupos dominantes. La vegetación es un factor clave en la estructuración de estas comunidades y es relevante para la restauración del ecosistema

Palabras claves: Fauna edáfica, semillas, sucesión, germinación.

Introducción:

El Bs-T es un bioma prioritario para la conservación, pero globalmente amenazado por efectos antrópicos. En Córdoba, Colombia, ha sufrido una drástica fragmentación, con menos del 4% de su extensión original [1]. La pérdida de vegetación influye en la macrofauna edáfica y el banco de semillas, componentes para la salud del suelo y la regeneración natural. La macrofauna, como ingeniera ecosistémica, influye en la viabilidad de las semillas. La presente investigación busca la relación entre la diversidad de la macrofauna y el banco de semillas en diferentes coberturas del Bs-T, para fundamentar estrategias de restauración ecológica efectivas en este ecosistema.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en la Reserva Natural Campo Alegre, ubicada en Los Córdoba (8°48'02"N y 76°19'41"W), Córdoba, un área de Bosque Seco Tropical fragmentada por

actividades agropecuarias. Se evaluó la macrofauna edáfica y el banco de semillas en diferentes coberturas vegetales (herbácea, arbustiva y arbórea). La metodología incluyó la recolección de muestras de suelo y macrofauna con el protocolo TSBF [2], mientras que el banco de semillas se analizó por germinación directa [3], el muestreo se llevó a cabo en temporada seca. Se midieron variables ambientales como temperatura de suelo, cobertura vegetal y propiedades fisicoquímicas de suelo, esta se llevó a cabo en el laboratorio de suelos de la Universidad de Córdoba. Los datos se analizaron con curvas de rarefacción, diversidad verdadera (q), y análisis multivariados como permanova y PCA, para determinar la influencia del tipo de vegetación y las variables ambientales en la estructura de las comunidades biológicas.

Resultados y discusión:

En el estudio realizado, se identificaron 521 individuos de macrofauna edáfica, distribuidos en 19 órdenes, destacando Hymenoptera como el más abundante en todas las coberturas. La cobertura herbácea albergó la mayor abundancia de macrofauna (37.8%) y una alta similitud con la cobertura arbórea. El análisis de componentes principales (PCA) mostró que los detritívoros se asocian con la cobertura herbácea, mientras que los ingenieros del suelo se relacionan más con las áreas arbóreas.

Respecto al banco de semillas, se registraron 5282 individuos, con la cobertura herbácea presentando la mayor abundancia (49.66%) y riqueza de especies. Las dominantes fueron Poaceae y Euphorbiaceae, compuestas principalmente por especies pioneras. Los análisis muestran que la vegetación ejerce una influencia significativa en la composición de ambas comunidades, reflejando un ecosistema con un alto grado de perturbación y en etapas sucesionales tempranas. Estos hallazgos demuestran que la restauración requiere una comprensión integral de las interacciones entre el suelo y la vegetación. La macrofauna, particularmente los ingenieros del ecosistema como las hormigas, juega un papel vital en la dispersión y germinación de semillas [4]. la recuperación efectiva del bosque depende del establecimiento de nueva vegetación, también de la restauración de la comunidad de invertebrados.

Conclusión:

El estudio caracterizó la macrofauna edáfica y el banco de semillas en el Bs-T, Su composición está fuertemente ligada a la cobertura vegetal, subrayando que la restauración del suelo y la flora deben ser procesos simultáneos y sinérgicos para una regeneración natural exitosa.

Financiación y agradecimientos:

Al proyecto “Evaluación estacional de la diversidad, composición y riqueza de especies del banco de semillas, claves para la restauración del bosque seco tropical (Bs-T) en Córdoba,

Colombia. Grupo de Investigación BOTANICA Código Colciencias: COL0018349, Clasificación C” De la Universidad de Córdoba, por su financiación.

Referencias:

García, H. , C. G. , I. P. , & E. A. (2014). Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de Bosque Seco Tropical en Colombia: insumos para su gestión. Distribución y estado actual de los remanentes del bioma de bosque seco tropical en Colombia: insumos para su gestión. El bosque seco tropical en Colombia, 228-251

Anderson, J. M. ., & Ingram, J. S. I. . (1996). Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. CAB International.

Gómez Santamaria. (2021). caracterización del banco semillas germinable investigación Biodiversidad y el Herbario HUC. [4] Decaëns, T. , G. J. H., y A. E. (2003). Propiedades de las estructuras construidas por los ingenieros del ecosistema en la superficie del suelo de una sábana colombiana.

Optimization of microwave-assisted hydrodistillation extraction and composition of the essential oil of *Piper auritum*

Optimización de la extracción por medio de hidrodestilación asistida por microondas y composición del aceite esencial de *Piper auritum*

Oscar Mauricio Amador Henao^{1*}, Yeferson Ospina Balvuela¹, Eunice Ríos Vásquez¹.

¹Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.

E.mail: oscarm.amadorh@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Piper auritum, used in Colombian traditional medicine, produced an essential oil with an optimum yield of 3,524%, rich in safrole, γ -terpinene and o-Cymene. It exhibited insecticidal activity against adults of *Alphitobius diaperinus* ($CL_{50} = 132$ nL/cm²) at 24 h and antioxidant capacity against DPPH ($IC_{50} = 9.31$ mg/mL).

KeyWords: Essential oil, optimization, insecticide, *Piper auritum*

Resumen:

Piper auritum, usada en la medicina tradicional colombiana, produjo un aceite esencial con un rendimiento óptimo de 3.524%, rico en safrol, γ -terpineno y o-Cimeno. Exhibió una actividad insecticida frente adultos de *Alphitobius diaperinus* ($CL_{50} = 132$ nL/cm²) a las 24 h y capacidad antioxidante contra DPPH ($IC_{50} = 9.31$ mg/mL).

Palabras claves: Aceite esencial, optimización, insecticida, *Piper auritum*.

Introducción:

El *Alphitobius diaperinus* es una plaga común en los gallineros que afecta de manera negativa sus residentes como lo es, transmitiendo enfermedades o disminuyendo el aislamiento térmico de las estructuras [1]. *Piper auritum* es una planta aromática de la familia de las Piperaceae, esta es muy común en varias regiones de centro y sur América, en Colombia ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar afecciones relacionadas con el sistema respiratorio (asma, tos, bronquitis, entre otras), en la literatura se reporta que su AE posee una alta cantidad de safrol, este podría ser un indicio de que sea posible utilizarlo como insecticida [2].

Materiales y métodos:

Piper auritum fue identificada taxonómicamente por el Herbario de la Universidad del Quindío (HUQ). La optimización de la extracción de los aceites esenciales (AE) se llevó a

cabo mediante un diseño Box-Behnken y la metodología de superficie de respuesta, evaluando tres factores: tiempo de irradiación, potencia del microondas y volumen del solvente. Para cada extracción se usaron 25 g de hojas secas y molidas de *Piper auritum*. La composición química de los AE se identificó utilizando cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM), con referencia a la biblioteca NIST 2013. La actividad insecticida se evaluó mediante bioensayo de contacto, registrando la mortalidad de 10 adultos de *Alphitobius diaperinus* expuestos a diferentes concentraciones de AE durante 12, 24, 36, 48, 50 y 72 horas. Finalmente, se determinó la actividad antioxidante del AE mediante el ensayo DPPH, midiendo la absorbancia tras 30 minutos en un lector de microplaca.

Resultados y discusión:

La identificación taxonómica proporcionada por el HUQ con el código 047180 permitió identificar la especie *Piper auritum*. las condiciones óptimas de extracción fueron de 25 minutos, 700 W y 194 mL de H₂O obteniendo así un rendimiento máximo de 3.524%, estableciendo que los dos primeros factores evaluados son los más significativos. Como componentes principales se encontraron el safrol (85.68%), γ -terpineno (2.84%) *o*-Cimeno (1.83%). Los primeros dos concuerdan con los reportes de la literatura la cual establece que los componentes principales del AE de las hojas de *Piper auritum* son el safrol (51,383%), γ -terpineno (12,626%) y terpinoleno (9,639%) [2]. La variación de los porcentajes y de algunos compuestos minoritarios pueden deberse en gran medida a las condiciones ambientales. En la actividad insecticida sobre adultos de *Alphitobius diaperinus* se obtuvo una CL50 para cada uno de los tiempos evaluados encontrando valores de 159, 132, 121, 92, 92 y 52 nL/cm² respectivamente. La alta actividad insecticida del AE se puede atribuir al safrol ya que es un precursor de insecticidas sintéticos [3].

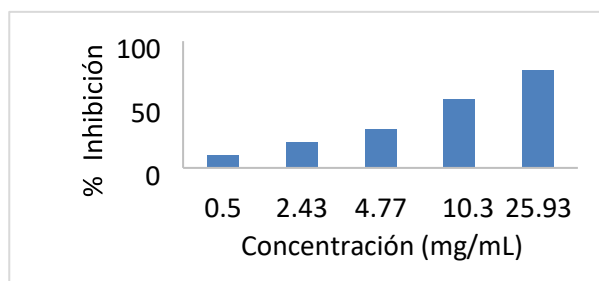


Figura 1. Resultados actividad antioxidante AE frente al radical DPPH.

Se obtuvo que la IC₅₀ para el AE frente al radical DPPH fue de 9.31 mg/mL, comparado con el ácido gálico (control positivo) con un valor 2.27 mg/mL se puede inferir que el AE posee una capacidad medianamente antioxidante.

Conclusión:

Se optimizó la extracción del AE de *Piper auritum* obteniendo un rendimiento máximo de 3.524%, los principales componentes fueron safrol (85.68%), γ -terpineno (2.84%) y *o*-Cimeno (1.83%), este posee una efectiva actividad insecticida frente a *Alphitobius diaperinus* con una CL50=132 nL/cm² a las 24 h y una moderada actividad antioxidante IC50=9.31 mg/mL frente al radical DPPH.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad de Quindío y al grupo químico de investigación y desarrollo ambiental-QIDEA.

Referencias:

- [1] Salgado-Moreno, S., Hernández-Moreno, S., Martínez-Orozco, S., Chamé-Vázquez, E., BorrayoGonzález, J., Ibarra-Gudiño, C., & Martínez-González, S. (2022). Identificación del escarabajo *Alphitobius diaperinus* en la cama de explotaciones de Cuyes (*Cavia porcellus*). *Abanico Agroforestal*, 4, 1–9. <https://doi.org/10.37114/abaagrof/2022.6>
- [2] Lam-Gutiérrez, A., Ayora-Talavera, T., Garrido-Ramírez, E.-R., Ruíz-Valdiviezo, V.-M., Guzmán-Albores, J.-M., & Cristóbal-Alejo, J. (2024). Chemical composition and antifungal activity of essential oils extracted from *Pimenta dioica* and *Piper auritum* leaves grown in Mexico. *Cogent Food and Agriculture*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2024.2356935>
- [3] Barman, R., Bora, P. K., Saikia, J., Konwar, P., Sarkar, A., Kemprai, P., Saikia, S. P., Haldar, S., Slater, A., & Banik, D. (2023). Hypothetical biosynthetic pathways of pharmaceutically potential hallucinogenic metabolites in Myristicaceae, mechanistic convergence and coevolutionary trends in plants and humans. *Phytochemistry*, 218, 113928. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2023.113928>

Effects of bisphenol-a on the gonadals of juvenile "chivo cabezón" *Ariopsis canteri* (Acero, Betancur-R & Marceniuk, 2017) under laboratory conditions

Efectos del bisfenol-a en gónadas de juveniles del “chivo cabezón” *Ariopsis canteri* (Acero, Betancur-R & Marceniuk, 2017) en condiciones de laboratorio

Lina Escobar Delgado*, Verena Bayuelo, Yamileth Domínguez, Octavio Galvis, Karina Castellanos

Universidad del Atlántico Facultad de Ciencias Básicas Programa Biología, Grupo interdisciplinario en Ciencias Marinas y Ambientales (GICMARA), Semillero ICTIOS.

*e-mail: lina01margarita@gmail.com.

Abstract:

Juvenile *Ariopsis canteri* exposed to Bisphenol-A showed histological changes, which were observed in the damage to both testicular and ovarian structures. These results indicate that this agent negatively alters the gonadal development of the species, and could compromise the quality of their gametes.

KeyWords: Histology, emerging contamination, fish.

Resumen:

Los juveniles de *Ariopsis canteri* expuestos al bisfenol-A exhibieron cambios histológicos, que se evidencian en los daños a la estructura testicular y ovárica. Estos hallazgos indican que este contaminante afecta negativamente el desarrollo de las gónadas de la especie, y podría comprometer la calidad de sus gametos.

Palabras claves: Histología, contaminante emergente, peces.

Introducción:

Uno de los problemas que se presenta actualmente en el mundo es la contaminación ambiental debido a la presencia de contaminantes emergentes dentro de los cuales se encuentra el Bisfenol-A, categorizado como un disruptor endocrino, se ha comprobado que es tóxico para la reproducción, afectando la función sexual y la fertilidad [1]. No contar con registros de los daños que puede llegar a causar este tipo de contaminante en especies ícticas con importancia socioeconómica y ecológica en Colombia son relevantes y hace necesario realizar evaluaciones del efecto del Bisfenol-A sobre las gónadas de *Ariopsis canteri* “chivo cabezón” bajo condiciones de laboratorio.

Materiales y métodos:

La investigación fue realizada en los laboratorios de Ecofisiología e histología de la Universidad del Atlántico, empleando ejemplares de *Ariopsis canteri* en estado juvenil con tallas de 16 cm a 26 cm, individuos capturados en la ciénaga la Redonda de Lomita Arena. Las concentraciones utilizadas fueron 1, 10, 100 y 1000 µg/L de Bisfenol-A cada una con un duplicado y su respectivo control negativo (sin sometimiento al BPA). Los peces permanecieron en los acuarios durante un periodo de 14 días, con un total de 12 peces por acuario, 36 individuos por cada concentración (Directrices n° 204 de la OCDE). Transcurridos los 14 días se procedió a la eutanasia de los peces, posteriormente tomaron las medidas biométricas y se disectaron para extraer las gónadas de la cavidad celomática. Una vez se obtuvieron las gónadas se realizó el procesamiento histológico con imbibición en parafina y tinción hematoxilina – eosina, posteriormente se caracterizaron los efectos histopatológicos en las gónadas de *A. canteri*.

Resultados y discusión:

No se detectó ninguna señal de toxicidad en el comportamiento de los organismos. En las gónadas, a nivel histológico, los grupos de control no mostraron alteraciones. En el caso de los ovarios, se observaron las lamelas ovígeras, dentro de las cuales se encontraban los ovocitos en sus diferentes estados de maduración (Fig.1B-a). En los testículos, que están formados por túbulos seminíferos, se observaron células sexuales en distintos grados de desarrollo. Las gónadas expuestas a las concentraciones de BPA mostraron la presencia de numerosos macrófagos, fibroblastos y ruptura de capilares sanguíneos (Fig.1A-b), lo que indica una respuesta del sistema inmune adquirido de los peces [2]. En las lamelas ovígeras de las gónadas expuestas al bisfenol-A, se observó una disminución en el número de ovocitos en las cuatro concentraciones (Fig.1A-a) en comparación con el grupo de control (Fig.1B-a). Estos resultados coinciden con algunas investigaciones, siendo una de las más recientes un estudio realizado con juveniles de *Danio rerio* expuestos a bisfenol-A, donde en 10 µg/L se observó una reducción en el número de ovocitos primarios [3]. Varios autores mencionan que el retraso y crecimiento de los ovocitos debido al bisfenol-A se debe a que interfiere con el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal, bloqueando o imitando los efectos del estrógeno y la testosterona.

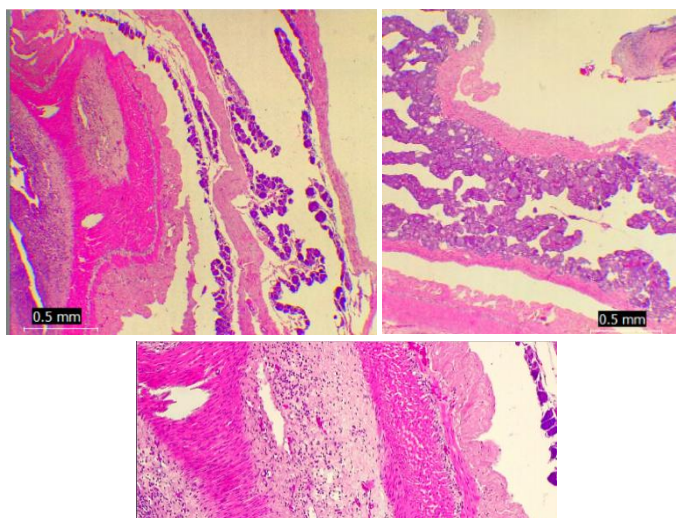


Figura 1. A. corte histológico de ovario en inicio de maduración sometido a la concentración 10 µg/L de Bisfenol-A (b) Capilares rotos dejando por fuera macrófagos y fibroblastos. B. Corte histológico de ovario en inicio de maduración del grupo control, (a) lamerás ovigeras.

Conclusión:

Las concentraciones de bisfenol-A examinadas en este estudio provocaron cambios macroscópicos, evidenciándose un cambio de color de blanco a rojo en los testículos y de rosa a rojo en los ovarios en comparación con sus grupos de control. Se observaron alteraciones histológicas en la estructura y microestructura de las gónadas.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación está financiada dentro del marco de una de las actividades del proyecto “fortalecimiento de las estrategias de investigación y desarrollo para la protección del ecosistema Ciénega de Mallorquín, Barranquilla-Departamento del Atlántico” con BPIN: 2020000100382 – SGR. Agradecimientos al servicio nacional de aprendizaje SENA, Universidad del Atlántico y a la Universidad de Córdoba por ser aliados en la ejecución de este proyecto.

Referencias:

- [1] Sanchez Ramírez, J. E. (2020). Contaminantes emergentes en nuestros ecosistemas acuáticos enemigos visibles. Revista ingeniería y Región, 1-4. doi:10.25054/22161325.1750.
- [2] Olabuenaga, S. (2000). Sistema inmune en peces. Gayana (Concepc.), 64 (2). doi. 10.4067/S0717-65382000000200010.

[3] Kanchaka, S, Gayani, R (2024). Long-term exposure to environmentally relevant Bisphenol-A levels affects growth, swimming, condition factor, sex ratio and histology of juvenile zebrafish. Scientific reports, 14. doi: 10.1038/s41598-024-73538.

Principios orientadores para el éxito ecológico de la restauración fluvial en Colombia

Guiding principles for ecological success in Colombian river restoration

Giovany Guevara^{1,2*}, Nixon Walter Silva Erazo^{3,4}, Fernando Fernández²

¹Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,

²Especialización en Restauración Ecológica, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia,

³Grupo de Investigación GEBIOME (Genética, Biodiversidad y Manejo de Ecosistemas),

⁴Programa de Doctorado en Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

*e-mail: gguevara@ut.edu.co

Abstract:

River restoration demands holistic strategies integrating biodiversity, ecological connectivity, and community engagement. In the Colombian Andes, restored riparian corridors should improve water quality and aquatic fauna, showing that riparian exclusion, soil bioengineering and revegetation are key to ecological success.

KeyWords: Recuperation, Rehabilitation, Soil Bioengineering.

Resumen:

La restauración fluvial requiere enfoques integrales en biodiversidad, conectividad ecológica y participación comunitaria. En sistemas lóticos de los Andes colombianos, la restauración ribereña puede mejorar la calidad del agua y la fauna acuática, demostrando que la exclusión ribereña, bioingeniería del suelo y la revegetación son claves para el éxito ecológico.

Palabras claves: Bioingeniería de suelo, Recuperación, Rehabilitación.

Introducción:

La restauración ecológica de ríos en Colombia, especialmente en la región Andina, es esencial para recuperar servicios ecosistémicos degradados por minería y actividades agropecuarias y urbanas [1]. Los ríos andinos, como el Magdalena y el Cauca, son vitales para la biodiversidad y el abastecimiento hídrico. Sin embargo, la pérdida de bosques ribereños y la fragmentación del hábitat han afectado su funcionalidad ecológica. En esta presentación se destacan principios orientadores para el éxito ecológico en la restauración fluvial, con base en estudios claves sobre la importancia de la conectividad, la calidad del hábitat y la participación local, aplicables a procesos de restauración en sistemas lóticos de los Andes colombianos.

Materiales y métodos:

Se realizó una revisión de literatura científica y técnica sobre restauración fluvial en los Andes colombianos, enfocándose en estudios sobre corredores ribereños y bioingeniería del suelo. Se analizaron estudios que excluyen las actividades agropecuarias de zonas ribereñas, promueven la revegetación con especies nativas y monitorean indicadores ecológicos como macroinvertebrados acuáticos, peces, calidad del agua y estructura del hábitat. También se consideraron iniciativas en bosques andinos, donde se aplicaron estrategias de regeneración natural, manejo hidrográfico y control de especies exóticas [2]. La información se organizó en función de criterios de éxito ecológico: recuperación de procesos sucesionales, mejora de la conectividad biológica y participación comunitaria [3]. Se priorizaron estudios con monitoreo multianual y análisis de biodiversidad (flora y fauna).

Resultados y discusión:

Los estudios analizados muestran que la restauración de corredores ribereños en los Andes colombianos genera mejoras significativas en la calidad del agua, la estructura del hábitat y la biodiversidad acuática. En arroyos de primer orden, la exclusión ganadera y la revegetación aumentaron los índices EPT y BMWP, indicando una recuperación de comunidades sensibles como Trichoptera y Ephemeroptera. Los corredores restaurados favorecieron la conectividad entre fragmentos forestales, con contribuciones mayores en los aportes de materia orgánica, regulación hídrica, y evidencias del uso de estos espacios por mamíferos y aves. En bosques andinos, las estrategias de regeneración natural y control de especies invasoras permitieron restaurar procesos sucesionales y mejorar la calidad ecológica del paisaje. Estos resultados destacan la importancia de integrar acciones de restauración con planificación territorial, participación comunitaria y monitoreo ecológico [3].

La restauración fluvial no solo mejora la biodiversidad, sino que también fortalece la resiliencia hídrica y social en regiones vulnerables. Sin embargo, persisten desafíos como la falta de continuidad en los proyectos, la presión agropecuaria y la escasa articulación institucional. Se recomienda establecer indicadores de éxito ecológico claros y fomentar alianzas entre academia, comunidades y entidades gubernamentales para garantizar la sostenibilidad de los procesos restaurativos (Figura 1).

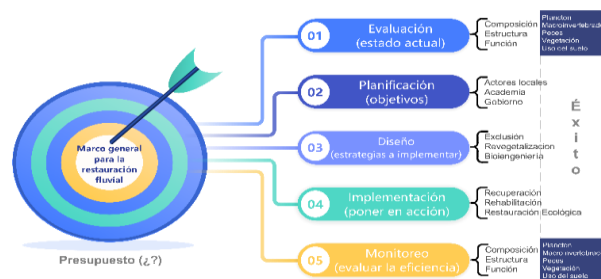


Figura 1. Principios orientadores para el éxito socio-ecológico de la restauración fluvial. Se muestran los elementos más destacados con énfasis en los componentes bióticos y la participación comunitaria local.

Conclusión:

La restauración fluvial en los Andes colombianos es efectiva cuando se excluye la ganadería, se revegeta con especies nativas y se promueve la conectividad ecológica. El éxito ecológico depende de estrategias integradas, monitoreo constante y participación comunitaria. Estos principios guían futuras intervenciones para conservar los ríos y sus zonas ribereñas.

Financiación y agradecimientos:

El primer autor contó con el apoyo del Grupo de Investigación en Zoología (GIZ) y la Especialización en Restauración Ecológica de la Universidad del Tolima.

Referencias:

Guevara, G. (2014). Evaluación Ambiental Estratégica para cuencas prioritarias de Los Andes colombianos: dilemas, desafíos y necesidades. *Acta Biol. Colomb.* 19(1): 11-24. <https://doi.org/10.15446/abc.v19n1.38027>

Vargas Ríos, O. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta Biol. Colomb.*, 16(2), 1–15. Disponible en SciELO Colombia. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19280/26270>

Murcia, C., & Guariguata, M. R. (2014). La restauración ecológica en Colombia: Tendencias, necesidades y oportunidades. Documentos Ocasionales 107. CIFOR. Disponible en: https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-107.pdf

Capacidad de extracción de plomo (Pb) de tres especies de musgos *Pyrrhobryum spiniforme*, *Leucobryum crispum* y *Sphagnum* sp.

Lead (Pb) extraction capacity of three species of mosses *Pyrrhobryum spiniforme*, *Leucobryum crispum* y *Sphagnum* sp.

María Isabel Valencia Sánchez¹, Rocío Stella Suárez Román² y Hoover Albeiro Valencia Sánchez³

1 Estudiante Maestría en Biología Vegetal, Universidad del Quindío, 2Docente Licenciatura en Biología y Educación Ambiental Universidad del Quindío, 3Docente Universidad Tecnológica de Pereira

*e-mail: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract:

The lead (Pb) extraction capacity of three moss species was evaluated using the modified horizontal flow irrigation technique. Extraction was observed at maximum concentrations of 25 ppm after 10 days, and for concentrations of 500 ppm, the most efficient species was *Sphagnum* sp.

KeyWords: Bioaccumulation, bryophytes, phytoremediation.

Resumen:

Se evaluó la capacidad de extracción de Plomo (Pb) en tres especies de musgo empleando la técnica de irrigación con flujo horizontal modificada. Se observó extracción en concentraciones máximas de 25 ppm a los 10 días; para concentraciones de 500 ppm, la especie más eficiente fue *Sphagnum* sp.

Palabras claves: Bioacumulación, briofitos, fitorremediación.

Introducción:

La explotación minera, el uso de combustibles fósiles y agroquímicos; así como la erosión y procesos naturales de orden geológico y atmosférico, incrementan la presencia de metales pesados en el suelo. Estos además del daño ambiental, generan graves efectos a nivel de órganos y sistemas [1]. Frente a esta situación, la fitorremediación, ofrece la posibilidad de extraer metales pesados o contaminantes del suelo o el agua. Para ello se usan frecuentemente especies vasculares, aunque los briofitos representan un potencial para biomonitoreo. En tal sentido, se analizó la capacidad de extracción de plomo disuelto en agua en tres especies de musgo.

Materiales y métodos:

Se colectaron muestras de musgos en áreas del complejo Páramo Chilí-Barragán y del distrito de conservación de suelos Barbas – Bremen en el Departamento del Quindío, las cuales fueron determinadas taxonómicamente mediante claves y expertos en el grupo botánico. Se adecuó un montaje modificado de Peña-Salamanca (2013) [2] y, en cada compartimiento se dispusieron 276 cm² de cada especie, para un total de 1104 cm² por módulo, sobre los cuales se asperjó una solución de Acetato de Plomo Pb(C₂H₃O₂)₂, en concentraciones de 0, 75, 250 y 500 ppm, cada 12 horas por un espacio de 30 minutos durante un mes. Las muestras secas y molidas de cada especie por tratamiento, se sometieron al método de digestión con ácido nítrico para analizarlas por espectrofotometría de absorción atómica y determinar la cantidad acumulada de plomo en los tejidos en relación con la materia seca y el porcentaje de remoción de la solución contaminante. A estos valores se aplicó el análisis de medias con modelo lineal general (multifactorial) empleando el programa STATGRAPHICS plus 4.0 (Statistical Graphics). Se describieron cambios morfológicos en las especies para las diferentes concentraciones.

Resultados y discusión:

En las tres especies se observó la capacidad de extraer y bioacumular plomo, presentando la especie *Sphagnum* sp. acumulación de 21.6741 mg de plomo Pb por cada gramo de materia seca. Por tanto, alcanzó nivel de remoción casi del 100% a concentraciones de 500 ppm, lo cual permite ubicarla en la categoría de hiperacumuladora y fitoextractora por su parte, *Leucobryum crispum* y *Pyrrhobryum spiniforme* presentaron clorosis y necrosis a altas concentraciones y pueden catalogarse como bioacumuladoras para concentraciones menores o iguales a 250 ppm.

La morfo-anatomía de *Pyrrhobryum spiniforme* se afectó a los 15 días de exposición a concentraciones de 500 ppm, representada en clorosis y necrosis por cierre estomático y otros procesos metabólicos. Se plantea que la capacidad hiperacumuladora de *Sphagnum* sp. puede estar asociada a la abundancia de células leucocísticas. Dado que los musgos no poseen cutícula, están expuestas en todas direcciones para capturar nutrientes y minerales, convirtiéndolos en una herramienta efectiva de monitoreo de la calidad del aire [3], especialmente en regiones donde la presencia de musgo nativo es limitada o inexistente

Conclusión:

Las especies de musgos *Leucobryum crispum*, *Pyrrhobryum spiniforme* y *Sphagnum* sp. representan un potencial interesante para evaluar estrategias de fitorremediación en ambientes con altas concentraciones de metales pesados como el plomo. Por tanto, se proponen para procesos de biorremediación, fitoextracción, biomonitoreo, bioprospección y restauración ecológica de zonas perturbadas antrópicamente.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío a través del Maestría en Ciencias-Biología Vegetal.

Los autores expresan sus agradecimientos directivos y profesores de la maestría y de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Referencias:

[1] Ubillos Limo, J. (2003). Estudio sobre la presencia de Plomo en el medio ambiente de Talara en el año 2003. Unmsm.edu.pe. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/ingenie/ubillus_lj/contenido.htm

[2] Adebisi, A. S., & AA Oyediji. (2012). Comparative Studies on Mosses for Heavy Metals Pollution Monitoring in Sub-Urban and Rural Towns in Ekiti State. Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management, 5(4). <https://doi.org/10.4314/ejesm.v5i4.10>

[3] Demková L., Bobuřská L., Árvay J., Homolová Z., Michalko M. & Bálintová M. Potentially toxic elements in soil and air along an altitudinal gradient in Tatra National Park. Journal of Geochemical Exploration. Volume 252, 2023, 107268, ISSN 0375-6742. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2023.107268>.

Estudio del comportamiento microbiano de Lactobacillus y Saccharomyces que interviene en la fermentación del café honey en Armenia - Quindío.

Study of the microbial behavior of Lactobacillus and Saccharomyces involved in the fermentation of honey coffee in Armenia, Quindío.

Lucy Rosero Ordoñez¹, Yenifer Palacios García², Fabiana Maria Lora Suárez³, Ana María Donneys Correal⁴.

¹ Universidad del Quindío, Laboratorio de PROTOZLAB, ² Café Primitivo, Armenia – Quindío, Colombia *e-mail: lucym.roseroo@uqvirtual.edu.co ¹ autor de correspondencia

Abstract:

This study will isolate and identify Lactobacillus and Saccharomyces populations present in the fermentation of honey coffee from their biochemical metabolism during 5 time intervals. It is expected to identify Lactobacillus and Saccharomyces, understand their behavior through the fermentation curve, test for antagonism-synergism, form a microbial consortium and evaluate their contributions to the organoleptic properties of honey coffee.

KeyWords: Honey coffee, microorganisms, fermentation, isolation, Lactobacillus, Saccharomyces.

Resumen:

Este estudio aislará e identificará las poblaciones de Lactobacillus y Saccharomyces presentes en la fermentación del café honey a partir de su metabolismo bioquímico durante 5 intervalos de tiempo. Se espera comprender su comportamiento mediante la curva de fermentación, hacer pruebas de antagonismosinergismo, formar un consorcio microbiano y evaluar sus contribuciones a las propiedades organolépticas del café honey.

Palabras claves: Café honey, microorganismos, fermentación, aislamiento, Lactobacillus, Saccharomyces.

Introducción:

El Quindío, una de las regiones cafeteras emblemáticas de Colombia, posee condiciones geográficas y climáticas que permiten cultivar cafés especiales con perfiles sensoriales únicos. El café honey se destaca por sus distintivas notas dulces, frutales y florales obtenidas durante la fermentación, donde los microorganismos presentes en el mucílago desempeñan un papel fundamental en la transformación de los componentes del grano. Entre las especies responsables se encuentran Lactobacillus y Saccharomyces [1]. Por ello, este estudio aislara, identificara y evaluara la influencia de Lactobacillus y Saccharomyces en el proceso de fermentación para determinar su contribución en la calidad sensorial del café honey.

Materiales y métodos:

El café honey (variedad Caturra) proveniente de la finca Café Primitivo, ubicada en el departamento del Quindío, se somete a un proceso de 12h de oxidación, tras lo cual se remueve el mucilago y se almacenan 350g en un frasco microbiológico estéril. El transporte al laboratorio se realiza mediante cadena de frío para preservar la viabilidad microbiana. En el laboratorio, la caracterización se lleva a cabo por triplicado, con muestreos en cinco tiempos de fermentación (0, 12, 24, 48 y 72h), registrando pH, temperatura y °Brix. Se realizan diluciones seriadas (10^{-1} – 10^{-3}) y siembras en agar MRS (*Lactobacillus*) y YPD (*Saccharomyces*). Las Unidades formadoras de colonias (UFC) se cuantifican según escala de McFarland, se describe morfología macroscópica y microscópica (tinción de Gram). Las colonias puras se cultivan en agar PDA y nutritivo, aplicando pruebas bioquímicas. Finalmente, se efectúan ensayos de antagonismo-sinergismo [2], inoculación en distintos sustratos, tueste, molienda, catación y análisis estadístico ANOVA y coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados y discusión:

Se aislaron 85 colonias puras (20 bacilos gram positivos, 26 levaduras y 39 cocos y diplococos, gram positivos y negativos). En cuanto a las condiciones fisicoquímicas, se observó que el pH descendió de 5.22 a 4.05 en 72h, evidenciando una acidificación progresiva asociada a la actividad de levaduras y bacterias lácticas. Según Cenicafé, esta disminución es más pronunciada en las primeras 20h por la formación de ácidos como el láctico, acético y málico. La temperatura se mantuvo entre 21–23°C, rango que se considera óptimo para la actividad microbiana, mientras que los grados °Brix permanecieron entre 9 y 10, sugiriendo un consumo parcial de azúcares y producción de metabolitos. La turbidez, evaluada mediante la escala de McFarland, aumentó de patrón en las primeras 24h de 0.5 ($\approx 1.5 \times 10$ UFC/mL) a 1.0 ($\approx 3.0 \times 10$ UFC/mL) a las 48 y 72h, lo que evidencia un incremento en la densidad celular y una fermentación activa [3]. Se espera identificar las poblaciones de *Lactobacillus* y *Saccharomyces*, las cuales serán evaluados en etapas posteriores mediante ensayos de antagonismo-sinergismo, así como en tueste y catación para determinar su influencia en la calidad sensorial del café honey.

Tabla 1. Variación de pH, temperatura (°C) y contenido de sólidos solubles (°Brix) durante la fermentación del mucílago de café honey en diferentes intervalos de tiempo (h).

Tiempo (h)	pH	T (°C)	°Brix
0	5.22	22.9	9
12	4.88	22.0	9
24	4.34	22.9	10
48	4.11	21.1	10

72	04.05	22.0	10

Conclusión:

Los resultados preliminares muestran cambios fisicoquímicos junto con un aumento en la densidad microbiana durante la fermentación del café honey. Se espera identificar los géneros *Lactobacillus* y *Saccharomyces*, además de evaluar su comportamiento mediante la curva de fermentación y determinar su influencia en las propiedades sensoriales del café honey.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Laboratorio de Parasitología (PROTOZLAB) de la Universidad del Quindío, el Grupo de Estudio en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), línea de Microbiología Ambiental de la Universidad del Quindío, y por Café Primitivo. Agradecemos al equipo de PROTOZLAB y GICBE por brindar el espacio, los recursos y el acompañamiento durante la fase experimental, así como a Café Primitivo por su valiosa colaboración y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Referencias:

- [1]Puerta, G. I. & Echeverry, J. G. (2015). Fermentación controlada del café: Tecnología para agregar valor a la calidad. *Avances Técnicos Cenicafé*, 454.
- [2]González, M. V. (2022). Estudio de la relación de procesos de fermentación de café (*Coffea arabica*, variedades Catimor y Castillo) con grupos microbianos y el perfil sensorial de la bebida para la búsqueda de bacterias ácido-lácticas promisorias en la finca “La Antigua” (municipio de Jardín, Antioquia) [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- [3]Puerta, G. I. (2012). Factores, procesos y controles en la fermentación del café. *Avance Técnico Cenicafé*, 422:1-8.

Gardens and hotels for pollinators: a provocative element

Jardines y hoteles para polinizadores: un elemento provocador

Mónica Patricia Valencia Rojas¹, Claudia Maritza Gamboa Franco², Delly Rocío García¹,
Oscar Humberto Marín¹

¹Docente programa de Biología de la Universidad del Quindío; ² Investigadora Componente Social Agro360 SAS

*e-mail: mpvalencia@uniquindio.edu.co

Abstract:

Pollinators and humans have long had a relationship shaped by perceptions, feelings, knowledge, and attitudes, limiting their conservation. Here, we share an experience that aims to harmonize this relationship and motivate interest not only in pollinators but also in native urban bees.

KeyWords: Native bees, Human being, Pollinator, Relationship

Resumen:

Los polinizadores y el ser humano han tenido una relación que ha sido moldeada de acuerdo a percepciones, sentimientos, conocimientos y actitudes; limitando su conservación. Aquí se cuenta una experiencia que propende por armonizar dicha relación y motivar el interés no sólo por los polinizadores, sino también por las abejas nativas urbanas.

Palabras claves: Abejas nativas, Ser humano, Polinizador, Relación

Introducción:

Si bien existen diversas iniciativas y ejercicios de educación ambiental y campañas en favor de la conservación de los polinizadores; se hace necesario un punto de conexión con las personas. En este sentido, los jardines funcionales y hoteles para polinizadores se configuran como un elemento provocador, como destaca Malaguzzi [1], al despertar curiosidad, estimular reflexiones, actuar y crear. Este estudio tuvo como objetivo diseñar y construir un jardín y hoteles para polinizadores como centro de provocación e interacción polinizadores-ser humano. Se relaciona la experiencia del diseño y construcción; así como los ejercicios diagnósticos y prospectivos para trabajar la provocación.

Materiales y métodos:

Se adelantó un ejercicio de diseño e instalación de un piloto de jardines funcionales para polinizadores y hoteles para abejas solitarias en el campus de la Universidad del Quindío, en la ciudad de Armenia-Colombia. Previo a esto fue necesario un ejercicio de diagnóstico de

las percepciones, emociones hacia las abejas y de diferenciación de un grupo de insectos por medio una encuesta virtual a los ciudadanos; por otro lado, se identificaron especies de plantas más visitadas y recomendadas para polinizadores, así como las especies animales que pudieran llegar. Finalmente, se establecieron las bases para un ejercicio de provocación que considera cuatro líneas de trabajo (curiosidad, reflexiones, creación y cierre) y está en proceso de aplicación.

Resultados y discusión:

A través de revisión bibliográfica se efectuó la selección del tipo de madera, sustratos, color del techo y plantas recomendadas para polinizadores. Entonces se identificaron las plantas más visitadas en la zona, así como las especies de abejas nativas y otros polinizadores urbanos. Luego se diseñó, construyó y montaron los jardines funcionales para polinizadores y hoteles; se tuvieron como primeros visitantes a Syrphidae, Halictidae, Augocloropsis sp, Drosophila sp, Partamona peckolti, Trigona amalthea, y como huéspedes a las avispas (Figura 1).

Las percepciones de los ciudadanos encuestados dan cuenta que asocian a las abejas con miel polinización tienen un sentimiento de admiración, pero no diferencian las abejas nativas, de la introducida *Apis mellifera*, ni tampoco entre moscas, avispas y abejorros. En cuanto a la provocación, ésta ha iniciado con la fase de curiosidad a través de mensajes dispuestos en los hoteles, reproducción de los zumbidos; y las reflexiones a través de que se piensa y siente al escuchar o ver estos organismos.

Los jardines y hoteles, pueden contribuir al aumento de las poblaciones, promoviendo así, la conservación e importancia de integrar estrategias participativas en donde el conocimiento científico y la comunidad se relacionan y convergen [2]. Además, la forma como se relaciona el ser humano con su entorno es fundamental para entender las problemáticas ambientales, así como identificar su interés, responsabilidad y capacidad de promover cambios positivos enfoque integrado o sistémico reconocido en inglés por algunos autores como “Bees and Society” [3].



Figura 1. Jardín y hoteles con sus primeros visitantes

Conclusión:

La conservación de los polinizadores debe integrar a los ciudadanos, y para esto se hace necesario rastrear sus percepciones, conocimientos de base, y emociones; al tiempo que se los acerque más a valorarlos y retroalimentar con conocimientos nuevos. Los jardines y hoteles para polinizadores son un espacio que puede provocar múltiples reflexiones.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio hace parte del Proyecto titulado “Una iniciativa para fomentar la apropiación social del conocimiento sobre las abejas urbanas y sus necesidades de conservación” Código 1193, 2024- 2025; financiado por la Universidad del Quindío. Se da especial agradecimiento a las personas e instituciones, que aportaron al desarrollo de esta investigación: Rocío Stella Suárez, Andrea Sierra Isaza, Sandra Lorena Pérez, Felipe Sánchez, María Fernanda Marín, María Camila López y el Jardín Botánico del Quindío.

Referencias:

- [1] Malaguzzi, L. (2021). La educación infantil en Reggio Emilia. Ediciones Octaedro.
- [2] Rodríguez-C., A.; García-M., V.; Currea-M., S. 2021. Abejas como prestadoras de servicios ecosistémicos culturales: caso Jardín Botánico de Bogotá, Colombia. Revista Colombiana de Entomología 47 (2): e10560.
- [3] Imbernon, Rosely & Pioker, Fabiana & Franco, Tiago & Alexandre, Gustavo & Lopes, Guilherme & Faht, Elen & Silva, Bianca. (2022). Bees and Society: Native Biodiversity as a Strategy for Environmental Education Based on the Processes of Nature. In: Vasconcelos, C., Calheiros, C.S.C. (eds) Enhancing Environmental Education Through Nature-Based Solutions. Integrated Science, vol 4. Springer, Cham.

Evaluación de un consorcio microbiano para la biodegradación de compuestos orgánicos presentes en agua miel de café.

Evaluation of a microbial consortium for the biodegradation of organic compounds present in coffee honey water.

Yenifer Alexandra Palacios-García*^{1,2}, José Miguel Giraldo Ayerbe¹, Fabiana María Lora Suarez¹, Nelsy Loango Chamorro¹.

¹Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Quindío.

²Doctorado en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia.

e-mail: yapalaciosg@uqvirtual.edu.co*

Abstract:

Coffee honey waters are highly polluting effluents. A consortium of *P. luteola* and *S. fonticola* was evaluated, observing microbial adaptation and a decrease in saccharides after 72 hours of incubation. The results show that the bacterial consortium is highly efficient in degrading saccharides, achieving more than 95% removal.

KeyWords: Microbial consortium, honey water, organic matter

Resumen:

Las aguas miel de café son efluentes altamente contaminantes. Se evaluó un consorcio *P. luteola* y *S. fonticola*, observándose adaptación microbiana y disminución de sacáridos a partir de 72 h de incubación. Los resultados demuestran que el consorcio bacteriano posee una alta eficiencia en la degradación de sacáridos, logrando más del 95 % de remoción.

Palabras claves: Consorcio microbiano, agua miel, materia orgánica.

Introducción:

Las aguas miel de café son efluentes altamente contaminantes producidos durante el procesamiento del café, y su descarga sin tratamiento adecuado puede causar daños graves al medio ambiente, especialmente a la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos, esto debido a la composición fisicoquímica lo cual genera condiciones anóxicas, eutrofización, pH ácido, etc [1]. Esta problemática va en incremento debido a que la producción de café es una actividad económica clave; y la generación de grandes volúmenes de estas aguas residuales es constante. En este contexto, la utilización de microorganismos para remediación surge como una alternativa sostenible para degradar la carga de contaminantes orgánicos [2].

Materiales y métodos:

Se activaron cinco aislados microbianos autóctonos de aguas miel, *Serratia fonticola*, *Serratia liquefaciens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* y *Pseudomonas luteola*. se evaluó la cinética de crecimiento en el medio nutritivo BHI. Se realizaron prueba de tolerancia en agar y caldo BHI con componentes como cafeína para evaluar la capacidad de mantener su viabilidad. A partir de los ensayos preliminares, se seleccionaron aquellos aislados capaces de asimilar dicho compuesto, para ser posteriormente inoculados en un medio artificial diseñado para simular las características del agua miel de café. Se seleccionaron los aislados con mayor eficiencia metabólica para ser evaluados mediante ensayos de sinergismo orientados a la conformación de un consorcio funcional. La eficacia del consorcio fue evaluada indirectamente a través del seguimiento de la degradación de los sacáridos totales, utilizados como parámetro representativo de la carga orgánica en el medio artificial.

Resultados y discusión:

En este estudio, los aislados *Pseudomonas luteola* y *Serratia fonticola* evidenciaron una destacada capacidad de adaptación al medio artificial. Tras 24 horas de exposición, ambas alcanzaron una densidad óptica superior a 0.8, lo que indica una cinética de crecimiento favorable y adaptación eficiente a compuestos presentes en esta matriz, como la cafeína y sacáridos. Los ensayos de sinergismo revelaron que *P. luteola* y *S. fonticola* interactuaron de manera complementaria, mostrando un efecto sinérgico que sugiere compatibilidad metabólica y potencial cooperativo dentro del consorcio. Una vez se sometió el consorcio en medio artificial, se evidenció que a partir de las 72 horas sugiere una posible degradación de estos compuestos (Sacáridos). Sin embargo, al cuantificar los sacáridos mediante la metodología Fenol-Ácido sulfúrico, los valores obtenidos eran fluctuantes a medida que transcurría el tiempo de monitoreo. Durante el ensayo se registró una tendencia decreciente en la concentración de sacáridos en función del tiempo de exposición del consorcio indicando una actividad metabólica asociada a la asimilación y degradación de estos compuestos.

Aunque no se han reportado estudios previos específicos que vinculen estas especies con la remediación directa de aguas miel de café, investigaciones han demostrado que miembros de los géneros *Pseudomonas* y *Serratia* poseen capacidades metabólicas versátiles y adaptativas en ambientes contaminados con materia orgánica compleja [3]. Estos resultados experimentales sugieren que *P. luteola* y *S. fonticola* podrían tener un papel funcional en consorcios diseñados para la biorremediación de este tipo de efluentes.

Conclusión:

El consorcio microbiano evidenció eficiencia en medio artificial, con reducción de sacáridos y adaptación a condiciones similares al agua miel de café. Estos resultados respaldan su

potencial biorremediador. Se espera confirmar su efectividad en agua miel real, evaluando la degradación de compuestos como taninos, fenoles, flavonoides y azúcares residuales.

Financiación y agradecimientos:

"Este trabajo ha sido financiado por la Universidad del Quindío (100016837) bajo subvención (Número: 1179); MINCIENCIAS (100007637) bajo subvención (Número: 103075)".

Agradecimientos a los grupos de investigación GICBE y GECVYME de la Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Fernández-Cortés Y, Sotto-Rodríguez KD, Vargas-Marín LA. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. Producción más limpia, 15 (1), 93-110.

- [2] Forero Peña AM., & Pastor Silva EP. (2014). Aproximación a la huella hídrica del cultivo de café en el municipio de Anolaima y determinación de la presión generada por la demanda hídrica y descarga de aguas mieles.

- [3] Hernández RJ., & Col. (2015). Potencial de *Serratia* spp. En la degradación de compuestos fenólicos en aguas residuales industriales. Rev Colombiana de Biotecnología, 17(1), 75-82.

Reporte de Russula con el Roble negro (*Trigonobalanus excelsa*) en Acevedo-Huila

Report on Russula with Black Oak (*Trigonobalanus excelsa*) in Acevedo-Huila

Camacho-Montealegre, Celia Marcela^{1*}; Gutiérrez Sterling, Oswaldo²; Arenas Rodriguez, Angélica^{2,3}

¹Universidad de Ibagué, Ibagué - Colombia. Grupo de Investigación GMAE – Conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

²Universidad Surcolombiana, Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Sede Central, Neiva - Colombia.

³Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá - Colombia. Unidad de Ecología y Sistemática.

*e-mail: celia.camacho@unibague.edu.co

Abstract:

In Andean oak forests of Colombia, the genus *Russula* is recognized as a key ectomycorrhizal genus associated with Fagaceae, mainly *Quercus humboldtii*. Records on black oak (*Trigonobalanus excelsa*) from humic and lignicolous substrates expand the evidence, highlighting its ecological plasticity and relevance in the dynamics of the little-studied forests of Huila.

KeyWords: Tropical rainforest; Agroecosystems; Fungal diversity

Resumen:

En robledales andinos de Colombia, el género *Russula* se reconoce como género ectomicorrícico clave asociado a Fagaceae, principalmente *Quercus humboldtii*. Los registros en roble negro (*Trigonobalanus excelsa*) sobre sustratos húmicos y lignícolas amplían la evidencia, resaltando su plasticidad ecológica y relevancia en la dinámica de bosques poco estudiados del Huila.

Palabras claves: Bosque húmedo tropical; Agroecosistemas; Diversidad fúngica

Introducción:

Los robledales andinos de Colombia, dominados por *Quercus humboldtii* y *Trigonobalanus excelsa* (roble negro), constituyen ecosistemas estratégicos debido a su alta biodiversidad y servicios ecológicos [1]. Entre sus asociaciones subterráneas destacan las ectomicorizas, en las que aparecen géneros como *Russula* Pers., 1796. juegan un papel fundamental en el reciclaje de nutrientes y la estabilidad del bosque [2]. Diversos reportes nacionales han documentado géneros potenciales como *Russula*, y su presencia en bosques y áreas pastoriles con el Roble negro. Este trabajo profundiza en la incidencia de *Russula* en robledales,

integrando observaciones de campo y destacando la relevancia de estos hongos para la conservación micorrícica [3].

Materiales y métodos:

Se realizaron cuatro muestreos entre marzo y junio de 2025 en cuatro coberturas diferentes (Relicto de bosque 1 y 2, R1 y R2; sistema silvopastoril, S; agroecosistema, A), dos de ellas correspondientes a relictos de bosque húmedo con presencia de Roble Negro. En cada cobertura se establecieron cinco transectos (T1-T5) de 15 x 5 m, donde se realizaron colectas durante los meses indicados (Figura 1). Se utilizó software como QGIS para la elaboración de mapas y Rstudio para los análisis de diversidad del género *Russula*. Se recolectaron un total de 427 muestras de macrohongos, que fueron analizadas y separadas por género para su posterior estudio de distribución, resaltando a *Russula* y su asociación con el roble negro. Se realizó un análisis de riqueza y composición comunitaria mediante PERMANOVA, identificando especies indicadas por cobertura y muestreo.

Resultados y discusión:

Los resultados de los cuatro muestreos realizados permiten estimar la interacción entre hongos ectomicorrícicos y robledales andinos en la Reserva El Cedral. Estudios en Colombia han reportado una alta diversidad de hongos asociados a *Quercus humboldtii*, especialmente de familias como Russulaceae, destacando varias especies de *Russula* distribuidas principalmente en Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Tolima. Este género se observó abundantemente en el primer muestreo, realizado en marzo, con un total de 22 registros distribuidos en bosque y cobertura silvopastoril. Sin embargo, los reportes en zonas como el departamento del Huila son escasos, lo que resalta la relevancia de los registros obtenidos cerca del roble negro (*Trigonobalanus excelsa*). La presencia de basidiomas de *Russula* en sustratos húmicos y lignícolas confirma su rol simbiótico con la familia Fagaceae y destaca su plasticidad ecológica en microhábitats ricos en materia orgánica. Esta interacción contribuye al ciclado de nutrientes y es óptima bajo condiciones ambientales adecuadas, ampliando su relación como especies clave en estos ecosistemas.

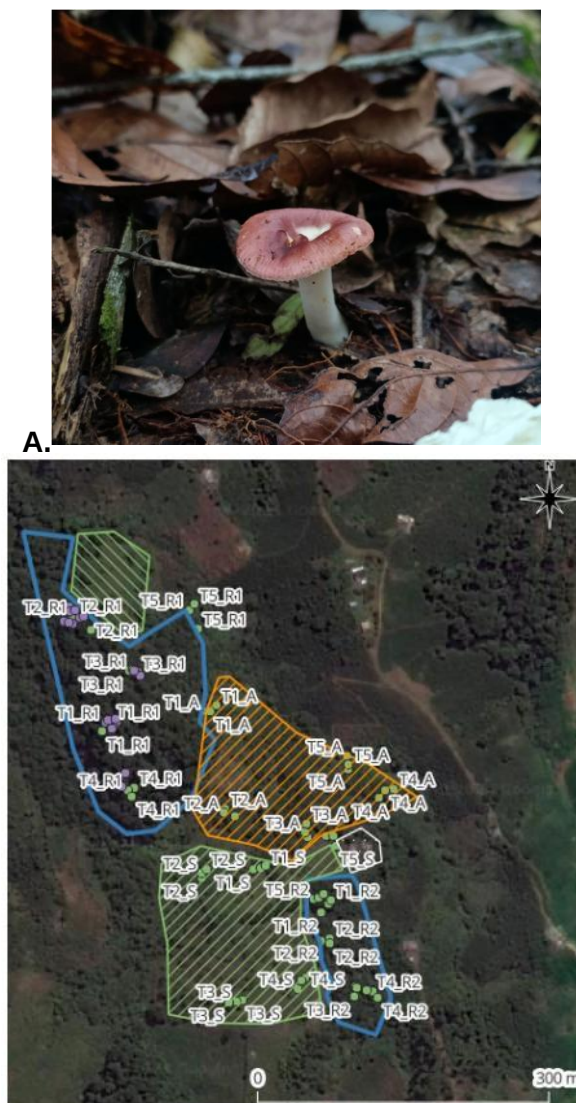


Figura 1. Transectos y ecosistemas de colecta de muestras en la Reserva El Cedral.
A. *Russula* encontrado en roble negro. B. Transectos y recorridos de los muestreos.

Conclusión:

La presencia de *Russula* en bosques de roble negro del Huila confirma su rol ectomicorrícico clave y su adaptabilidad a diversos sustratos, aportando nuevos datos para Colombia y destacando la necesidad de profundizar el estudio de hongos micorrícicos en ecosistemas estratégicos poco explorados.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Reserva El Cedral por permitir la colecta de los macrohongos, a la bióloga Lina Rocio Dávila Giraldo de la Universidad del Tolima y al herbario SURCO de la Universidad Surcolombiana por las orientaciones metodológicas.

Referencias:

Corporación Autónoma del Alto Magdalena CAM. (2019). Actualización del Plan de Conservación del Roble Negro (*Colombobalanus excelsa*), en jurisdicción del departamento del Huila informe fase de formulación Contrato de consultoría No . 230 de 2019. 230.

van Galen, L. G., Corrales, A., Truong, C., van den Hoogen, J., Kumar, S., Manley, B. F., Stewart, J. D., Kohout, P., Baldrian, P., Větrovský, T., Crowther, T. W., Kiers, E. T., & Van Nuland, M. E. (2025). The biogeography and conservation of Earth's 'dark' ectomycorrhizal fungi. *Current Biology*, 35(11), R563–R574. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2025.03.079>

Jiea, C.-Y., Zhoua, Q.-X., Zhao, W.-S., Jiang, Y.-L., Hyde, K. D., McKenzie, E. H., & Wang, Y. (2013). A new *Myrmecridium* species from Guizhou, China. *Mycotaxon*, 124(1), 1–8. <https://doi.org/10.5248/124.1>

Evaluación Ecológica Rápida (EER) como Herramienta para el Diagnóstico Ambiental del Humedal Los Colores, Neiva

Rapid Ecological Evaluation (REE) as a Tool for the Environmental Diagnosis of Los Colores Wetland, Neiva

Natalia Cortes Medina; Maria Valentina Home Marin; Angela Goretty García Gómez

Universidad Surcolombiana, facultad Ciencias Exactas y Naturales- Biología aplicada

*e-mail: angela.garcia@usco.edu.co

Abstract:

The ecological status of Los Colores wetland (Neiva, Huila) was evaluated through Rapid Ecological Assessment with physicochemical analysis and bioindicators. Twenty-four bird families were recorded, Fabaceae dominance (60%), diverse herpetofauna and tolerant macroinvertebrates (Hydrophilidae) indicating high organic load. Contamination evidence reveals an anthropized ecosystem requiring restoration.

KeyWords: Urban wetlands, Anthropogenic pollution, Aquatic bioindicators

Resumen:

El estado ecológico del humedal Los Colores (Neiva, Huila) fue evaluado mediante Evaluación Ecológica Rápida con análisis fisicoquímicos y bioindicadores. Se registraron 24 familias de aves, dominancia de Fabaceae (60%), herpetofauna diversa y macroinvertebrados tolerantes (Hydrophilidae) indicando elevada carga orgánica. Evidencias de contaminación revelan un ecosistema bajo presión antrópica que requiere restauración.

Palabras claves: Humedales urbanos, Contaminación antrópica, Bioindicadores acuáticos

Introducción:

Los humedales constituyen ecosistemas estratégicos que brindan servicios ambientales como regulación hídrica, control de inundaciones y hábitats para especies migratorias y amenazadas. Globalmente, el 35% de estos ecosistemas se han perdido desde 1970 debido a presiones antrópicas que incluyen agricultura, expansión urbana descontrolada e industrialización. En Colombia, el humedal Los Colores (Neiva, Huila) experimentó una reducción del 74.6% entre 1993-2014 por urbanización. Las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) constituyen herramientas eficaces para caracterizar y gestionar humedales urbanos. Este estudio implementó una EER para diagnosticar el estado ecológico actual del humedal Los Colores mediante análisis de biodiversidad y parámetros fisicoquímicos (RAMSAR 2018).

Materiales y métodos:

El método aplicado fue la Evaluación Ecológica Rápida (EER), propuesta por The Nature Conservancy (TNC, 1992) (Sobrevila y Bath, 1992). Se realizó un trabajo de campo empleando metodologías no invasivas. Para parámetros fisicoquímicos se utilizó sonda multiparamétrica midiendo pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica. La avifauna se registró mediante recorridos libres con binoculares 10X42 al amanecer (6:00-10:00 am) y atardecer (3:30-6:00 pm). La herpetofauna se observó en transectos aleatorios (6:00-9:00 pm anfibios, 9:00-12:00 pm reptiles). Los macroinvertebrados se recolectaron con red D-net en triplicado de 10 metros por orilla. Para flora se establecieron 23 transectos distribuidos norte-sur registrando árboles con DAP >30 cm y altura >2 m. Para su análisis se utilizaron métricas como los números de Hill ($q=0,1,2$) para la diversidad, procesados con paquete iNEXT y el índice BMWP para macroinvertebrados.

Resultados y discusión:

Los hallazgos de la Evaluación Ecológica Rápida indican un estado de conservación crítico para el humedal, con una calidad del agua clasificada como "muy contaminada" según el índice BMWP/Col, que arrojó un puntaje de 30. Este diagnóstico se confirma por los bajos niveles de oxígeno disuelto (hipoxia) y la eutrofización, lo cual se refleja en una comunidad biológica dominada por familias de macroinvertebrados tolerantes a la polución como Tubificidae y Chironomidae, y una ausencia total de grupos sensibles. Asimismo, la fauna y flora muestran desequilibrios: la comunidad de aves es desigual, la diversidad de herpetofauna es baja y la vegetación presenta una marcada monodominancia de una especie introducida. En conjunto, todos los indicadores confirman un ecosistema degradado.

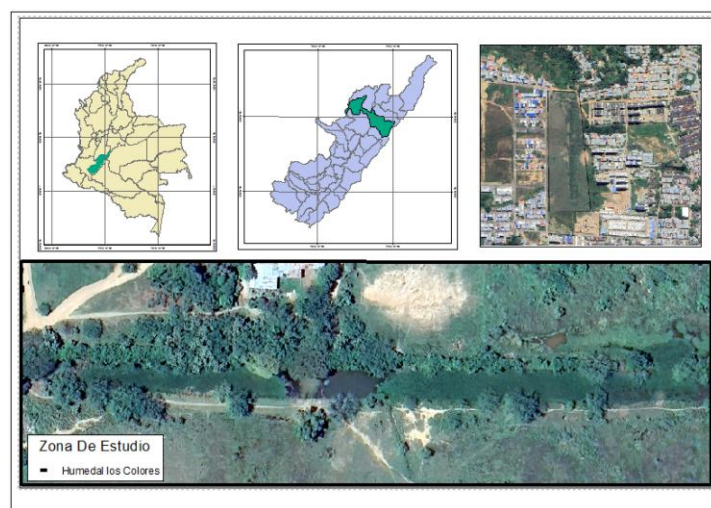


Figura 1. Ubicación del Humedal Los Colores

Conclusión:

La baja diversidad de plantas, aves y reptiles, junto a la mala calidad del agua (eutrofización e hipoxia), confirman el avanzado deterioro del humedal. Es urgente implementar un plan de manejo con acciones de restauración ecológica, control de especies invasoras y monitoreo continuo para recuperar sus funciones vitales.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) en la convocatoria procesos de investigación en ecosistemas estratégicos (Humedales-Bosque seco) del Huila 2024. Agradecimientos A la Facultad de Ciencias Exactas de la universidad Surcolombiana por la disponibilidad y préstamo de los laboratorios

Referencias:

Barona-Obando M, Sanoja-Lopez KA, Suarez C, Cedeño K, Navia-Pesantes O, Sanchez E, et al. Urban mangroves at risk: rapid ecological assessment and restoration strategies in the ‘Manglares El Salado’ Reserve. *Earth Syst Environ*. 2025.doi:10.1007/s41748-025-00760-6.

Roswell M, Dushoff J, Winfree R. A conceptual guide to measuring species diversity. *Oikos*. 2021;130:321-338. doi:10.1111/oik.07202.

Roldan-perez G. Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Rev Acad Colomb Cienc Exactas Fís Nat* . 2016;40(155):254-68.

Distribución potencial de *Dipsas temporalis* (Squamata: Dipsadidae), nuevo registro en el departamento de Córdoba, Colombia.

Potential distribution of *Dipsas temporalis* (Squamata: Dipsadidae), new record in Córdoba department, Colombia.

Mateo Villalba Espitia¹, Sebastian Andrés Macea Quintana^{1,2}, Jesús Ballesteros Correa^{1,2}, Julio Javier Chacón Pacheco^{1,2}

1 Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Montería-Córdoba, Colombia.

2 Unión Temporal Plan de Restauración Ecológica Participativa (Plan REP) – URRRA
e-mail: mvillalbaespitia80@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The study models the potential distribution of *Dipsas temporalis* (Dipsadidae) in Colombia using MaxEnt, based on curated occurrence records and bioclimatic variables. We report new records for Córdoba department. The results provide baseline information for the ecology and conservation of this poorly known snail-eating snake in northwestern South America.

KeyWords: Distribution modeling, Dipsadidae

Resumen:

Modelamos la distribución potencial de *Dipsas temporalis* (Dipsadidae) mediante el algoritmo MaxEnt, usando registros depurados y variables bioclimáticas. Reportamos nuevos registros en el departamento de Córdoba, Colombia. Este trabajo aporta información sobre su ecología y permite establecer lineamientos para la conservación de esta serpiente poco estudiada en el neotrópico.

Palabras claves: Modelado de distribución, Dipsas, Dipsadidae

Introducción:

Dipsas temporalis es una serpiente moluscívora de la familia Dipsadidae, con adaptaciones craneales especializadas para alimentarse de moluscos (Cadle & Greene, 1993). Su distribución abarca Panamá, Ecuador y Colombia, aunque estudios filogenéticos sugieren que las poblaciones de Panamá podrían representar una especie diferente (Sheehy, 2012). La especie ha sido clasificada como de Preocupación Menor en la Lista Roja de la UICN (Ibáñez et al., 2015), pero su presencia en varias regiones de Colombia aún no se ha confirmado plenamente. En este trabajo presentamos un nuevo registro para Córdoba y modelamos su distribución potencial usando MaxEnt y variables bioclimáticas.

Materiales y métodos:

Para determinar la distribución potencial de *Dipsas temporalis*, recopilamos registros de presencia de GBIF, literatura especializada y muestreos de campo en Córdoba. Los registros fueron depurados eliminando duplicados y coordenadas erróneas. El modelado se realizó con variables bioclimáticas de WorldClim mediante el algoritmo MaxEnt en R, generando modelos candidatos evaluados por ROC parcial, tasa de omisión y AICc (Phillips et al., 2006). Se seleccionó el mejor modelo según los criterios definidos y se proyectó para generar mapas de idoneidad de hábitat, ajustados al umbral del décimo percentil, lo cual orienta la interpretación de hábitats adecuados.

Resultados y discusión:

Confirmamos la presencia de *Dipsas temporalis* en el área de influencia del embalse URRÁ, Tierralta, Córdoba, constituyendo el primer registro confirmado para el departamento. Este hallazgo amplía el rango de distribución previamente reportado para Colombia (Ibáñez et al., 2015). El modelo de distribución potencial presentó un buen desempeño, indicando que las condiciones climáticas de la región son favorables. Las variables más influyentes fueron la estacionalidad de la precipitación y la precipitación del trimestre más frío, coincidiendo con lo documentado para otras especies moluscívoras del grupo (Cadle & Greene, 1993; Ray et al., 2012). El mapa de idoneidad identificó zonas prioritarias en el sur de Córdoba y el piedemonte del Nudo del Paramillo. Estos resultados sugieren que *D. temporalis* ocupa nichos ecológicos específicos asociados a ambientes húmedos y relativamente estables.

Conclusión:

Confirmamos la presencia de *Dipsas temporalis* en Córdoba, Colombia, mediante un nuevo registro validado por modelado de distribución. Los resultados destacan áreas de idoneidad clave para la herpetofauna y subrayan la necesidad de proteger los bosques húmedos tropicales, donde las condiciones climáticas favorecen la presencia de esta serpiente moluscívora poco estudiada.

Referencias:

- Cadle, J. E., & Greene, H. W. (1993). Phylogenetic patterns, biogeography, and the evolution of diet in snakes of the family Colubridae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 45(4), 275–300.
- Ibáñez, R., Jaramillo, C., Velasco, J., & Cisneros-Heredia, D. F. (2015). *Dipsas temporalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T203192A2765671.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3–4), 231–259.

Estandarización de la extracción asistida por ultrasonido de antocianinas del fruto de *Bactris guineensis*

María Alejandra Montoya, Olimpo García-Beltrán.

Colaboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.

*e-mail: maria.montoya1@estudiantesunibague.edu.co.

Abstract:

Fifteen ultrasound-assisted extraction methodologies were evaluated on *Bactris guineensis* fruits, varying temperatures and amplitudes. Yields ranged from 0.25% to 1.68%. Chromatography was used to confirm the presence of these compounds in the extracts. UHPLC-MS/MS confirmed compounds such as cyanidin-3-rutinoside. The green method demonstrated high efficiency and stability, providing evidence for the valorization of native fruits with applications in bioeconomy, functional foods, and antioxidants.

KeyWords: *Bactris guineensis*, Ultrasound-assisted extraction, Anthocyanins, Palms.

Resumen:

Se evaluaron 15 metodologías de extracción asistida por ultrasonido en frutos de *Bactris guineensis*, donde se variaron temperaturas y amplitudes. Los rendimientos oscilaron entre 0,25 % y 1,68 %. Se utilizó cromatografía para confirmar la presencia de estos compuestos en los extractos. UHPLC-MS/MS confirmó compuestos como cianidina-3-rutinósido. El método verde demostró alta eficiencia y estabilidad, aportando evidencia para la valorización de frutos nativos con aplicaciones en bioeconomía, alimentos funcionales y antioxidantes.

Palabras claves: *Bactris guineensis*, Extracción asistida por ultrasonido, Antocianinas, Palmas.

Introducción:

Las antocianinas son compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes, los cuales son altamente inestables y fácilmente susceptibles a la degradación [1]. *Bactris guineensis* (corozo) es una palmera endémica que crece en centroamérica y la parte norte de sudamérica, esta ha sido poco estudiada a pesar de su gran potencial económico y nutricional. Se han registrado en este fruto compuestos como antocianinas y polifenoles, Los métodos de extracción comúnmente utilizados son poco eficientes y en algunos casos usando aspectos físicos extremos. Por tanto, en este trabajo se evaluaron diferentes parámetros de extracción usando un método verde como el ultrasonido, para establecer las condiciones más eficientes de extracción.

Materiales y métodos:

Los frutos frescos fueron recolectados en el municipio de San Marcos, departamento de Sucre, los cuales fueron refrigerados a -20 °C evitando procesos de fermentación. Para el proceso de extracción se usó una mezcla de solvente etanol al 98%, agua y ácido acético en una proporción 95:3:2 respectivamente y se utilizó como método extracción asistida por ultrasonido (Hielscher UP400St). La extracción fue llevada a cabo por un tiempo de 20 minutos a 200 W de potencia, y se modificaron parámetros como la amplitud y la temperatura, para un total de 15 métodos de extracción. El extracto fue filtrado y concentrado a presión reducida, para posterior analizarlas por UHPLC-Q-Orbitrap-MS/MS.

Resultados y discusión:

Los valores con mayores rendimientos se obtuvieron en las extracciones realizadas a mayores amplitudes y temperaturas. Los rendimientos oscilaron entre 0,25 % y 1,68 % (basados en 100 g de fruto de corozo). Estos valores se encuentran dentro del rango reportado o incluso mayor para extracciones ultrasónicas de antocianinas y compuestos fenólicos de diversas matrices vegetales. Esto puede deberse a que “el corozo presenta una ventaja frente a otras fuentes de antocianinas por poseer un tipo de compuestos altamente estables a la temperatura, a diferencia de la gran mayoría de antocianinas que son muy lábiles” [2].

Además, los extractos obtenidos fueron analizados mediante UHPLC-Q-Orbitrap-MS/MS, donde se identificaron los principios mayoritarios entre los cuales se encuentra cianidina 3-rutinósido y cianidina-3-glucósido, la abundancia de estos compuestos tiene una relación directa de las condiciones de extracción, tales como la amplitud y temperatura.

Estos resultados evidencian el potencial de la extracción asistida por ultrasonido como un método verde y eficiente para la obtención de compuestos bioactivos, ya que este ofrece la ventaja de tiempos de extracción más cortos manteniendo al mismo tiempo una alta eficiencia de extracción [3], a diferencia de otros métodos utilizados convencionalmente como sistemas de extracción soxhlet, reflujo, prensado en frío, maceración con disolventes orgánicos que tienen limitaciones relacionadas con el alto tiempo de extracción, bajo rendimiento y alteraciones de los compuestos de interés.

Conclusión:

Las condiciones de temperaturas mayores a 50°C y amplitudes resultaron mostrar mayores rendimientos de extracción, gracias a la termoestabilidad de las antocianinas presentes en este fruto, además los resultados obtenidos por UHPLC-Q-Orbitrap-MS/MS confirman la abundancia de estos principios activos. Por ende, la extracción asistida por ultrasonido demostró ser una técnica eficiente para obtener metabolitos bioactivos del fruto de *Bactris guineensis*.

Financiación y agradecimientos:

Co-Laboratorio de Investigaciones en Bioeconomía

Regional “COLIBRÍ”- Universidad de Ibagué, CENIVAM- Universidad Industrial de Santander.

Referencias:

Quesada, M. S., Azofeifa, G., Campone, L., Pagano, I., Pérez, A. M., Cortés, C., ... & Quesada, S. (2020). *Bactris guineensis* (Arecaceae) extract: Polyphenol characterization, antioxidant capacity and cytotoxicity against cancer cell lines. *Journal of Berry Research*, 10(3), 329-344.

Rojano, B., Cristina Zapata, I., & Cortes, F. B. (2012). Estabilidad de antocianinas y valores de capacidad de absorbancia de radicales oxígenos (ORAC) de extractos acuosos de corozo (*Bactris guineensis*). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17(3), 244-255.

Shen L, Pang S, Zhong M, Sun Y, Qayum A, Liu Y, Rashid A, Xu B, Liang Q, Ma H, Ren X. (2023). A comprehensive review of ultrasonic assisted extraction (UAE) for bioactive components: Principles, advantages, equipment, and combined technologies. *Ultrason Sonochem*. 101, 106646.

Use of *Spirulina platensis* as a bioremediation alternative for ammonium reduction in black tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture ponds

Uso de *Spirulina platensis* como alternativa de biorremediación para la reducción de amonio en estanques de cultivo de tilapia negra (*Oreochromis niloticus*)

Hortensia Paredes Vargas

Universidad del Sinú – Facultad de Ciencias Naturales

*e-mail: hortensia.paredes@gmail.com

Abstract:

This study evaluates the efficiency of *Spirulina platensis* in reducing ammonium levels in *Oreochromis niloticus* culture ponds. A comparative design was applied with control and treated tanks. Results are expected to demonstrate improved water quality, fish growth, and survival, promoting sustainable aquaculture practices in Colombia.

KeyWords: *Spirulina platensis*, ammonium, bioremediation

Resumen:

Este estudio evalúa la eficiencia de *Spirulina platensis* en la reducción de amonio en estanques de *Oreochromis niloticus*. Se aplicó un diseño comparativo con tanques control y tratados. Se espera mejorar la calidad del agua, el crecimiento y la supervivencia de los peces, promoviendo una acuicultura más sostenible en Colombia.

Palabras claves: *Spirulina platensis*, amonio, biorremediación

Introducción:

La acumulación de amonio en sistemas acuícolas representa un riesgo para la salud y productividad de especies cultivadas como la tilapia negra (*Oreochromis niloticus*). Tradicionalmente, su control se ha basado en tratamientos químicos, con impactos ambientales adversos. *Spirulina platensis* es una microalga con capacidad de absorber compuestos nitrogenados, mejorando la calidad del agua y reduciendo la toxicidad. Su uso puede incrementar el crecimiento y supervivencia de los peces, además de contribuir a la sostenibilidad ambiental. Este estudio busca evaluar su eficacia en condiciones controladas de laboratorio, estableciendo su potencial como herramienta biotecnológica para la biorremediación en la acuicultura colombiana. [1].

Materiales y métodos:

El experimento se desarrollará en el laboratorio de biotecnología acuícola de la Universidad del Sinú, utilizando tanques de 100 L con densidad de 0,8 peces/L. Se establecerán dos

grupos (control y experimental) con tres réplicas cada uno. El grupo experimental recibirá *Spirulina platensis* cultivada en medio Zarrouk bajo condiciones controladas de luz, temperatura y aireación. Se aplicarán dosis iniciales de 0,5 y 1 g/L de biomasa viva, ajustadas semanalmente. Los parámetros evaluados serán amonio (NH_4^+), pH, oxígeno disuelto, temperatura, crecimiento y supervivencia de los peces, así como la biomasa de *Spirulina*. Los datos se analizarán mediante ANOVA y prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%.[2].

Resultados y discusión:

Se espera que *Spirulina platensis* reduzca significativamente el amonio en los tanques experimentales, alcanzando niveles inferiores a 0,05 mg/L, en contraste con el grupo control que podría mantener concentraciones superiores a 0,5 mg/L. La actividad fotosintética de la microalga podría estabilizar el pH y aumentar el oxígeno disuelto, mejorando el ambiente para la tilapia. Estos cambios favorecerían el crecimiento y la supervivencia de los peces, con un posible aumento en la tasa de conversión alimenticia y la salud general. Estudios previos han demostrado que *Spirulina* puede asimilar compuestos nitrogenados de manera eficiente, además de aportar beneficios nutricionales cuando es incorporada en la dieta de peces. Los resultados potenciales beneficiarían a acuicultores, comunidades locales y autoridades ambientales, al ofrecer una alternativa sostenible y económicamente viable para el manejo de efluentes acuícolas. Asimismo, podrían sentar las bases para la adopción de tecnologías limpias en la producción de tilapia en Colombia, alineadas con los objetivos de sostenibilidad y conservación de recursos hídricos. [3].

Conclusión:

Spirulina platensis representa una herramienta prometedora para la biorremediación de amonio en cultivos de tilapia negra, mejorando la calidad del agua y la productividad. Su implementación podría reducir el uso de químicos, favoreciendo prácticas acuícolas sostenibles y contribuyendo a la protección ambiental y la seguridad alimentaria en regiones productoras de Colombia

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto es financiado por la Universidad del Sinú, Facultad de Ciencias Naturales, con apoyo del laboratorio de Biotecnología y acuicultura

Referencias:

[1] Crab R, Avnimelech Y, Defoirdt T, Bossier P, Verstraete W. Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Aquaculture*. 2007;270(1-4):1-14.

[2] Olguín EJ. Phycoremediation: Key issues for cost-effective nutrient removal processes. *Biotechnol Adv.* 2003;22(1-2):81-91.

[3] Gutiérrez-Salazar MP, Gómez-Rodríguez J. La Espirulina: una oportunidad como alimento funcional. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 2022

Soil as the foundation of sustainability: challenges and opportunities for the conservation of tropical ecosystems

El suelo como cimiento de la sostenibilidad: retos y oportunidades para la conservación de los ecosistemas tropicales

Jesús Ballesteros Correa, PhD.

Departamento de biología, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.

E-mail: jballesteros@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Soil is the invisible foundation that sustains life on Earth and, at the same time, one of the most underestimated natural resources. In tropical ecosystems, home to the planet's highest biodiversity yet increasingly threatened by deforestation, extensive cattle ranching, intensive agriculture, and unplanned urban expansion, soil plays a strategic role in the ecological, social, and economic sustainability of territories. Its degradation, manifested through erosion, salinization, compaction, and the loss of organic matter, directly undermines the provision of ecosystem services, food security, biodiversity conservation, and climate change mitigation. This presentation highlights soil as essential natural capital and a cornerstone of sustainable development in the tropics, underscoring its ecological functions (water regulation, nutrient cycling, carbon sequestration, and support for belowground biodiversity) as well as its social roles (sustaining productive systems and rural communities). In particular, the importance of soil biodiversity is emphasized as a driver of fertility, resilience, and ecosystem functionality in tropical landscapes.

A general diagnosis of the main challenges compromising soil health in tropical regions is presented, along with their impacts on productivity and human well-being. At the same time, an integrative framework is proposed, linking soil conservation and restoration to the Sustainable Development Goals (SDGs 2, 13, and 15). This framework promotes the adoption of agroecological practices, silvopastoral systems, ecological restoration projects, and participatory governance processes that actively involve local communities.

Successful examples of sustainable soil management in tropical landscapes demonstrate that it is possible to reconcile conservation and productivity while providing socioeconomic benefits. Finally, the presentation calls for strengthening applied research, inter-institutional alliances, and environmental education, urging the recognition of soil not merely as a resource but as the vital foundation for the present and future of tropical ecosystems.

Keywords: Soil, Natural capital, Tropical ecosystems, Conservation, Agroecology

Resumen:

El suelo es el cimiento invisible que sostiene la vida en la Tierra y, al mismo tiempo, uno de los recursos naturales más subestimados. En los ecosistemas tropicales, que concentran la mayor biodiversidad del planeta y enfrentan presiones crecientes por la deforestación, la ganadería extensiva, la agricultura intensiva y la expansión urbana no planificada, el suelo desempeña un papel esencial para la sostenibilidad ecológica, social y económica de los territorios. Su deterioro, manifestado en procesos de erosión, salinización, compactación y pérdida de materia orgánica, amenaza directamente la provisión de servicios ecosistémicos, la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático.

Esta ponencia destaca al suelo como capital natural esencial y pilar del desarrollo sostenible en los trópicos, visibilizando sus múltiples funciones ecológicas como: regulación hídrica, ciclo de nutrientes, captura de carbono, soporte a la biodiversidad edáfica, y sociales (sustento de sistemas productivos y de comunidades rurales). En particular, se resalta la importancia de la biodiversidad del suelo como motor de la fertilidad, la resiliencia y la funcionalidad de los ecosistemas tropicales.

Se presenta un diagnóstico general de las principales problemáticas que comprometen la salud del suelo en diferentes escenarios tropicales, así como sus consecuencias sobre la productividad y la calidad de vida de las poblaciones humanas. Paralelamente, se plantea un enfoque integrador que vincule la conservación y restauración del suelo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2, 13 y 15), promoviendo la implementación de prácticas agroecológicas, sistemas silvopastoriles, proyectos de restauración ecológica y procesos participativos de gobernanza local.

Ejemplos exitosos de manejo sostenible del suelo en paisajes tropicales demuestran que es posible articular conservación y productividad con beneficios socioeconómicos. Finalmente, se hace un llamado a fortalecer la investigación aplicada, las alianzas interinstitucionales y la educación ambiental para reconocer al suelo como cimiento vital del presente y futuro de los ecosistemas tropicales.

Palabras clave: Suelo, Capital natural, Ecosistemas tropicales, Conservación, Agroecología

Diversificación Viral en Interfaces con alto grado de Biodiversidad de hospederos

Viral Diversification in interfaces with high degree of Host Biodiversity

Diaz – Delgadillo, Andres Felipe

Universidad de Cordoba – La Cienaga Labs

*e-mail: afdiaz@laciengalabs.com

Abstract:

Viral diversification at interfaces with high host biodiversity presents complex amplification and dilution effects. The study models viral risk across biodiversity gradients, finding that intermediate diversity levels protect against amplification. However, in very high biodiversity, fragmentation, and population density can favour viral amplification, raising concerns about the origin of new strains

KeyWords: Amplification, Dilution, Biodiversity, Biological Fitness, Ecological Interface

Resumen:

La diversificación viral en interfaces con alta biodiversidad de hospederos presenta efectos complejos de amplificación y dilución. El estudio modela el riesgo viral en gradientes de biodiversidad, hallando que niveles intermedios de diversidad protegen contra la amplificación. Sin embargo, en muy alta biodiversidad, la fragmentación y densidad poblacional pueden favorecer la amplificación viral, generando preocupación sobre el origen de nuevas cepas.

Palabras clave: Amplificación, Dilución, Biodiversidad, Ajuste Biológico, interfaz ecológica.

Introducción:

Las interfaces ecológicas, generadas por disturbios naturales o humanos, crean fronteras con diferencias de biodiversidad que influyen en la transferencia de especies y patógenos zoonóticos. En estos puntos, los servicios ecológicos beneficiosos pueden convertirse en mecanismos de transmisión de enfermedades. La diversidad biológica afecta la propagación de patógenos, pudiendo amplificar o diluir la transmisión viral. La fragmentación del hábitat y el cambio climático alteran estas interacciones, aumentando el riesgo de enfermedades emergentes. Comprender esta compleja relación es crucial para desarrollar estrategias de conservación y manejo efectivas, especialmente para virus tropicales y zoonosis.

Materiales y métodos:

El modelamiento matemático aquí propuesto se surte de las fluctuaciones de la biodiversidad embebidas en una matriz ecológica. Un número sustancial de gradientes emerge y con ellos el modelo estima el riesgo de amplificación o dilución a través de una interfaz ecológica.

Tabla 1. Tabla de valores paramétricos y sus definiciones utilizadas en las simulaciones de este estudio.

Parámetro	Definición	Ecuación	Valor Parámetro
Ka y Kd	Capacidad de dilución y o y 5 y 6 amplificación		$Ka = Kd = 1$
S	Índice de Diversidad Shannon	1	
n	Número de taxones	1	150
N	Número efectivo de individuos	2	
c	Densidad de individuos por metro cuadrado por unidad de tiempo	3	$c1 = c2 =$
r	Tasa de transferencia de especies a través de la interfaz	4	$r = 0.001$ $r = 6.33$
D	Dilución	5	
A	Amplificación	6	
Vω	Ajuste biológico Viral	7	
Sω	Número de Individuos por Taxon	8	

Fuente: Elaboración Propia.

Resultados y discusión:

El modelo de simulación asume 150 taxones susceptibles a un patógeno viral en una interfaz ecológica. Los resultados demuestran que una baja tasa de transferencia de especies ($r=0.001$) a través del borde promueve la dilución viral en condiciones de baja diversidad ($Sflux < 3$). Sin embargo, a medida que la diversidad aumenta ($Sflux > 5$), el potencial de amplificación viral se incrementa, un hallazgo que resulta contraintuitivo.

Al aumentar la tasa de transferencia a $r=6.63$, se observa un mínimo potencial de dilución y una máxima amplificación viral en bajas diversidades ($Sflux < 3$), lo que podría preceder a un derrame zoonótico. A partir de $Sflux \geq 3$, la amplificación disminuye, indicando que niveles intermedios de diversidad ejercen un efecto protector.

El ajuste biológico viral ($V\omega$) fluctúa a lo largo del gradiente de diversidad, mostrando zonas de protección ($V\omega$ negativo) y zonas de alta amplificación. Esto sugiere que la diversidad es un neutralizador de patógenos en valores intermedios, pero puede ser un amplificador en fragmentos con un alto intercambio de especies, especialmente donde la densidad poblacional es alta, lo que resalta la complejidad de la relación entre biodiversidad y riesgo de enfermedades.

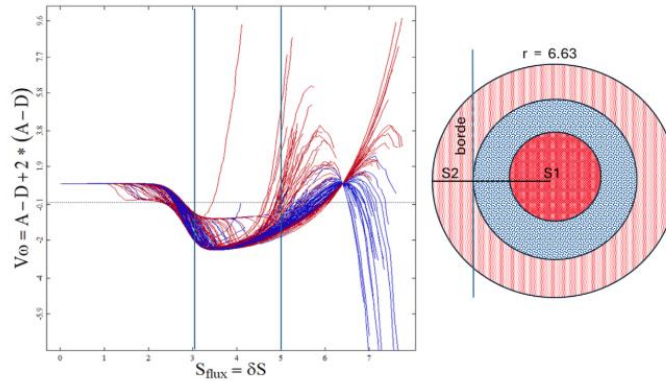


Figura 4. Ajuste Biológico de un agente viral a través de un gradiente de diversidad S_{flux} delimitado por un borde. El ajuste biológico de un agente viral fluctúa a lo largo de un gradiente S_{flux} determinado por 2 fragmentos S2 y S1. En el eje vertical se muestra la tasa neta del fitness viral V_0 las líneas azules muestran simulaciones donde el virus es diluido al interior del fragmento, mientras que las líneas rojas son simulaciones donde el virus es amplificado al interior del fragmento.

Es figura 1.

Conclusión:

La diversidad actúa como neutralizador de patógenos en niveles intermedios, pero puede amplificar virus si la fragmentación aumenta el intercambio de especies. Bajas diversidades son amplificadoras debido a la fácil adaptación viral. Se insta a usar modelos para predecir zoonosis y guiar políticas públicas de conservación y salud ambiental.

Financiación y agradecimientos:

Los recursos de esta investigación han sido otorgados por financiación de la Ciénaga Labs. Agradecimientos a prof. Jorge Lorduy fac Geografía Unicordoba por sus anotaciones y sugerencias sobre el artículo. Agradecimientos a prof. Jesus Ballesteros por los datos relacionados y claridad en el modelamiento

Referencias:

1. **Arroyo-Rodríguez, V., Melo, F. P. L., Martínez-Ramos, M., Bongers, F., Chazdon, R. L., Meave, J. A., & Tabarelli, M. (2015). Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews*, 92(1), 326-340. <<https://doi.org/10.1111/brev.12231>>** (Mencionada en la introducción para definir las interfaces ecológicas).
2. **Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D., ... & Ostfeld, R. S. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of

infectious diseases. *Nature*, 468(7324), 647-652. <<https://doi.org/10.1038/nature09575>>**
(Citada múltiples veces para el concepto de efecto de dilución y la relación entre biodiversidad y transmisión de enfermedades).

3. **Ostfeld, R. S., Keesing, F., & LoGiudice, K. (2018). Community ecology meets epidemiology: the case of Lyme disease. In *Disease ecology* (pp. 97-112). Oxford University Press.** (Referencia clave para la definición y explicación del efecto de dilución-amplificación).

Description of the functional diversity of birds associated with agroforestry systems with cocoa in the department of Córdoba

Descripción de la diversidad funcional de aves asociadas sistemas agroforestales Con cacao en el departamento de Córdoba

Nini Juliana Ricardo Arrieta¹, Juan C. Linares Arias²

¹Estudiante, Grupo de investigación Biodiversidad, Unicordoba², Programa de Biología, semillero de investigación Biodiversidad, Unicordoba;

nricardoarrieta14@correo.unicordoba.edu.co¹

²Grupo de Investigación Biodiversidad UNICórdoba, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia; jlinarias@correo.unicordoba.edu.co²

*e-mail: jmartinezmartinez6@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The functional diversity of birds in cacao agroforestry systems in Córdoba, Colombia, was described. A total of 182 species and 10 trophic guilds were recorded, with insectivores and omnivores prevailing. These systems sustain functionally diverse communities, relevant for biodiversity conservation and the provision of key ecosystem services.

KeyWords: birds, agroforestry systems, conservation, functional diversity

Resumen:

Se describió la diversidad funcional de aves en sistemas agroforestales con cacao en Córdoba, Colombia. Se registraron 182 especies y 10 gremios tróficos, predominando insectívoros y omnívoros. Los resultados indican que estos sistemas mantienen comunidades funcionalmente diversas, relevantes para la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos.

Palabras claves: aves, sistemas agroforestales, conservación, diversidad funcional

Introducción:

La transformación de coberturas naturales en paisajes productivos genera variaciones en la estructura del hábitat, las cuales influyen en la presencia de aves. En estos paisajes, los sistemas agroforestales con cacao pueden funcionar como hábitat, corredores o sumideros por la complejidad estructural que ofrecen para numerosas especies de aves, que a su vez contribuyen, mediante sus rasgos funcionales, al funcionamiento de estos sistemas (1). Por ello describir la diversidad funcional de aves presentes en estos paisajes contribuye a la generación de información para orientar prácticas productivas que fortalezcan la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en el departamento de Córdoba, en la subregión política del San Jorge, en la zona rural de los municipios Montelíbano y Puerto libertador. Se seleccionaron 5 ventanas de paisajes rurales de 500m2 con sistemas agroforestales de cacao inmerso, los cuales variaron en complejidad estructural. Se establecieron transectos libres para el registro de aves. Las observaciones se realizaron al amanecer en las horas de mayor actividad. El muestreo se efectuó durante tres días consecutivos en cada ventana, durante los meses de mayo y junio de 2024 y 2025. La metodología de observación y registro se realizó en base a (2), adaptadas a las condiciones locales. Se asignaron rasgos funcionales en base al gremio trófico con ayuda de literatura especializada. La diversidad funcional se estimó mediante los índices de riqueza funcional para la descripción la composición y distribución de rasgos presentes en los sistemas agroforestales.

Resultados y discusión:

Se registraron 975 individuos de aves, distribuidos en 182 especies, 20 órdenes y 50 familias. El orden Passeriformes fue el más abundante con 525 individuos, reflejando su dominancia en ambientes semiabiertos. Las familias más diversas fueron Tyrannidae, Thraupidae e Icteridae. Se identificaron 10 gremios tróficos, con predominio de los insectívoros (77 especies), seguidos por omnívoros (48) y frugívoros (22). La ventana con mayor disponibilidad de hábitat circundante y mayor asociación de especies arbóreas en los cacaotales fue la F1, que además presentó la mayor riqueza funcional con los 10 gremios. Esta variedad funcional resulta relevante, pues permite vincular los hallazgos con la hipótesis de la cantidad de hábitat propuesta por (3) la cual plantea que la riqueza de especies depende principalmente del total de hábitat disponible en el paisaje, más que del tamaño o aislamiento de los parches. En este sentido, la permeabilidad de la matriz cacaotera atenúa los efectos negativos de la fragmentación, favoreciendo el desplazamiento de las aves entre fragmentos de bosque y áreas cultivadas. Estos resultados sugieren que, incluso fuera de áreas protegidas, los SAF pueden sostener comunidades de aves diversas y funcionalmente ricas, lo que refuerza su importancia dentro de estrategias de conservación y ordenamiento territorial en paisajes productivos

Tabla 1. Abundancia de aves por gremio trófico en cinco fincas

Fincas	Carnívoro	Carroñera	Frugívoro	Granívoro	Herbívoro	Insectívoro	Nectarívoro	Omnívoro	Piscívoro	Total
F1	11	3	50	16	2	110	11	54	3	260
F2	5	5	40	20	5	84	12	76	5	252
F3	5	3	24	8	3	64	10	40	3	160
F4	1	1	8	4	0	29	5	16	1	65
F5	2	3	10	10	8	39	9	14	1	96

Total	24	15	132	58	18	326	47	200	13

Conclusión:

La diversidad funcional de aves en paisajes rurales con SAF de cacao inmerso evidenció una alta riqueza taxonómica y trófica. Estos resultados confirman que estos sistemas contribuyen al flujo de biodiversidad y al mantenimiento de servicios ecosistémicos, destacando como estrategia de manejo sostenible y ordenamiento territorial fuera de áreas protegidas.

Financiación y agradecimientos:

Agradezco al PROYECTO “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba” con código BPIN 2021000100511, financiado por el Sistema General de Regalías. Por su acompañamiento durante la elaboración de este trabajo.

Referencias:

2. Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). Sistemas agroforestales: Funciones productivas, socioeconómicas y ambientales (Serie técnica, Informe técnico 402). CATIE; Editorial CIPAV.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 46 p.

Fahrig, L. (2013). Rethinking patch size and isolation effects: The habitat amount hypothesis. *Journal of Biogeography*, 40(9), 1649–1663. <https://doi.org/10.1111/jbi.12130>

Distribución potencial de *Lasiurus (Aeorestes) villosissimus* É. Geoffroy St.- Hilaire, 1806 (Chiroptera, Vespertilionidae) en Colombia

Laura Cadena Pestana¹, Julio J. Chacón-Pacheco^{1, 2*}

¹ Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, Carrera 6 No. 76-103, Montería. Córdoba, Colombia, ² Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Laboratorio de Ecología Funcional, Cra 7 No. 40-62, C. P. 110231. Bogotá, Colombia.

*e-mail: jchacon@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Lasiurus villosissimus is an insectivorous bat that is difficult to detect using conventional methods. A review of the literature and databases confirmed its presence in ten departments of Colombia. Morphological and acoustic analysis validated its identity, and the potential distribution model provides essential tools for conservation and future monitoring.

KeyWords: vespertilionidae, large South American frosted bat, distribution, morphology, acoustics.

Resumen:

Lasiurus villosissimus es un murciélago insectívoro de difícil detección por métodos convencionales. La revisión bibliográfica y de bases de datos confirmó su presencia en diez departamentos de Colombia. El análisis morfológico y acústico validó su identidad, y el modelo de distribución potencial aporta herramientas esenciales para conservación y monitoreo futuro.

Palabras claves: vespertilionidae, murciélago escarchado grande sudamericano, distribución, morfología, acústica.

Introducción:

Lasiurus villosissimus es un murciélago insectívoro de la familia Vespertilionidae, caracterizado por su pelaje con puntas blancas que le da un aspecto escarchado, su hábito solitario y el uso del follaje de los árboles como refugio. Esta especie pertenece al subgénero *Aeorestes*, cuya clasificación ha sido objeto de debate. Se distribuye ampliamente en Sudamérica, desde Colombia hasta la Patagonia argentina (Mónica Díaz et al., 2023) [1]. En Colombia, los registros son escasos y provienen de colecciones sistemáticas (Morales-

Martínez & Ramírez-Cháves, 2015) [2], lo que refleja el conocimiento limitado y la necesidad de actualizar su distribución.

Materiales y métodos:

Se realizó una revisión bibliográfica y de bases de datos biológicas (GBIF, splink, VertNet), donde se actualizaron registros previamente atribuidos a *Lasiurus cinereus* en Colombia, reclasificándolos como *L. villosissimus* según los cambios taxonómicos propuestos por Baird et al. (2015) [3]. También se recopilaron registros publicados y no publicados de colecciones y literatura científica, con el fin de identificar información errónea o desactualizada sobre la especie en Colombia y Sudamérica. Posteriormente, se complementó la determinación de registros mediante la caracterización de rasgos morfológicos diagnósticos y la revisión de registros acústicos, obtenidos con un dispositivo Echo Meter Touch 2 y la aplicación Echo Meter Touch Bat Detector, los cuales permitieron captar e identificar las vocalizaciones ultrasónicas de la especie. Finalmente, con los registros actualizados se construyó un modelo de distribución en Wallace 2.2.0 utilizando el algoritmo MaxEnt, con el fin de delimitar la distribución potencial de *L. villosissimus* en Colombia.

Resultados y discusión:

El análisis, reclasificación y depuración de datos provenientes de literatura y bases como GBIF y VertNet permitió obtener 31 registros de *Lasiurus villosissimus* en Colombia, con fechas de captura entre 1925 y 2025, resguardados en colecciones biológicas. La especie ha sido registrada en nueve departamentos: Magdalena, Córdoba, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Valle del Cauca, Cauca, Norte de Santander y Cesar, distribución consistente con reportes previos (Morales-Martínez & Ramírez-Chaves, 2015; M Mónica Díaz, et al, 2023) [1] [2]. Los datos muestran mayor concentración en Cundinamarca y Valle del Cauca, posiblemente por mayor esfuerzo de muestreo o condiciones ecológicas favorables. Esta información sustenta análisis de factores ambientales y modelado de distribución potencial. Morfológicamente, *L. villosissimus* es un murciélago de tamaño mediano-grande, con pelaje gris plateado y puntas blancas que le dan aspecto escarchado. Es la especie más grande de *Lasiurus* en Sudamérica, con antebrazo superior a 50 mm en machos, cráneo robusto y uropatagio cubierto de pelos. Presenta dimorfismo sexual en medidas corporales, siendo los machos de mayor tamaño (M Mónica Díaz et al., 2023) [1]. Se han registrado velocidades de vuelo de hasta 21 km/h y se sugiere un posible comportamiento migratorio estacional asociado a la variación de insectos.

Conclusión:

Lasiurus villosissimus es una especie poco estudiada en Colombia por la dificultad de su detección. La revisión y validación de registros confirmó su presencia en diez departamentos.

El modelo de distribución potencial amplía su rango conocido y constituye una herramienta clave para orientar acciones de conservación y futuros estudios.

Referencias:

- [1] Díaz, M. M., Núñez-Rodríguez, Á., Allendes, J. L., Barquez, R. M., & Rodríguez-San Pedro, A. (2023). *Lasiurus villosissimus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mammalian Species*, 55(1029), sead004.

- [2] Morales-Martínez, D. M., & Ramírez-Chaves, H. E. (2015). The distribution of bats of genus *Lasiurus* (Vespertilionidae) in Colombia, with notes on taxonomy, morphology and ecology. *Caldasia*, 37(2), 397-408.

- [3] BAIRD, A. B., ET AL. 2015. Molecular systematic revision of tree bats (Lasiurini): doubling the native mammals of the Hawaiian Islands. *Journal of Mammalogy* 96:1255–1274.

Revisión de especies vegetales usadas en restauración ecológica de bosques andinos colombianos

Review of plant species used in ecological restoration of Colombian Andean forests

Sofia N. Basante-Córdoba1*, Susan. Cabrera-Enriquez1

1Estudiante Universidad de Nariño

*e-mail: sofianbasante@gmail.com

Abstract:

This systematic review identified plant species used in the restoration of Colombian Andean forests (2000– 3500 m). *Quercus humboldtii*, *Weinmannia pubescens*, *Baccharis latifolia*, *Tibouchina lepidota* and *Myrsine coriacea* stand out for their abundance, rapid growth, and environmental tolerance. Findings provide key criteria for sustainable conservation and ecological recovery projects.

KeyWords: Biodiversity, Ecology, Ecosystem conservation.

Resumen:

Esta revisión sistemática identificó especies vegetales usadas en la restauración de bosques andinos colombianos (2000–3500 msnm). Destacan *Quercus humboldtii*, *Weinmannia pubescens*, *Baccharis latifolia*, *Tibouchina lepidota* y *Myrsine coriacea*, por su abundancia, crecimiento rápido y tolerancia ambiental. Estos hallazgos aportan criterios para proyectos de conservación y recuperación sostenible en ecosistemas andinos.

Palabras claves: Biodiversidad, Conservación de ecosistemas, Ecología.

Introducción:

Los bosques altoandinos de Colombia, localizados entre 2000 y 3500 msnm, cumplen funciones ecológicas esenciales como la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales. Sin embargo, estos ecosistemas se han visto fuertemente afectados por procesos de intervención antrópica, incluyendo la expansión de la frontera agrícola, la deforestación y el aprovechamiento intensivo de sus recursos naturales. Frente a este panorama, la restauración ecológica se plantea como una estrategia clave para recuperar su estructura y funcionalidad. Identificar especies vegetales apropiadas resulta esencial para garantizar la sostenibilidad y efectividad de estos procesos de restauración. [1].

Materiales y métodos:

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque de revisión sistemática, orientada a identificar especies vegetales empleadas en procesos de restauración ecológica de bosques altoandinos en Colombia, dentro de un rango altitudinal comprendido entre 2000 y 3500 msnm. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas, incluyendo Scopus, Web of Science, Scielo y Google Scholar, empleando combinaciones de palabras clave como “restauración ecológica”, “bosques andinos”, “especies vegetales” y “Colombia”. Se aplicaron criterios de inclusión que consideraron únicamente artículos desde el año 2000 en los que se reportara explícitamente el uso de especies nativas en proyectos de restauración. Posteriormente, la información recolectada se organizó en una matriz, identificando las especies con mayor frecuencia de aparición, su distribución en diferentes departamentos y las características ecológicas más destacadas, como abundancia, rapidez de crecimiento, tolerancia a condiciones extremas y capacidad pionera. Finalmente, se analizaron los patrones emergentes para establecer conclusiones relevantes. [2].

Resultados y discusión:

La revisión sistemática permitió identificar quince especies vegetales reportadas con mayor frecuencia en procesos de restauración de bosques altoandinos colombianos entre 2000 y 3500 msnm. Entre ellas se destacan *Quercus humboldtii*, *Weinmannia pubescens*, *Baccharis latifolia*, *Tibouchina lepidota* y *Myrsine coriacea* (figura 1), reconocidas por su abundancia, rápida tasa de crecimiento y amplia tolerancia a condiciones ambientales adversas. Estas especies, además de presentar un importante valor ecológico, cumplen un papel clave como pioneras en la sucesión, facilitando la colonización de otras plantas y contribuyendo a la recuperación de la estructura y funcionalidad del ecosistema.

Los resultados reflejan que las especies identificadas comparten características adaptativas como resistencia a sequía, tolerancia a suelos degradados e inundaciones, alta producción de semillas y capacidad de actuar como nodrizas, aspectos que favorecen su incorporación en planes de restauración. Su presencia en diferentes departamentos evidencia un potencial de aplicación amplio y representativo en los Andes colombianos.

Además, se resalta la importancia de seleccionar especies nativas y adaptadas localmente, dado que promueven procesos de restauración más sostenibles y efectivos en comparación con la introducción de especies exóticas. Asimismo, los hallazgos contribuyen a orientar futuras investigaciones y programas de conservación enfocados en la recuperación integral de los bosques altoandinos [3].

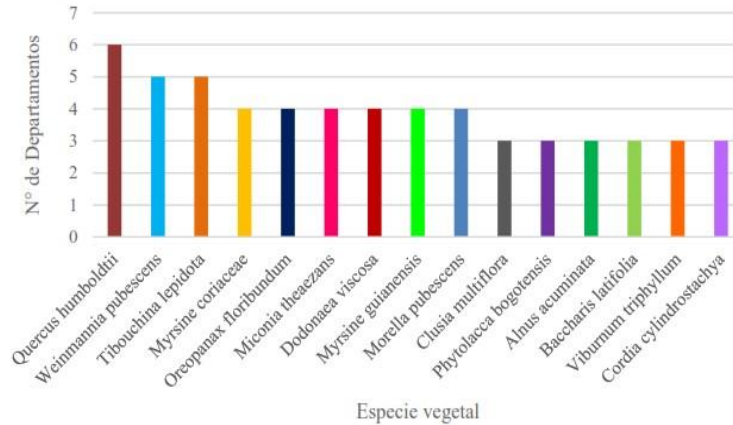


Figura 1: Departamentos donde se registran las especies vegetales consideradas útiles en restauración

Conclusión:

Se identificaron 15 especies vegetales con potencial para restauración de bosques andinos colombianos: *Quercus humboldtii*, *Weinmannia pubescens*, *Tibouchina lepidota*, *Myrsine coriacea*, *Oreopanax floribundum*, *Miconia theaezans*, *Dodonaea viscosa*, *Myrsine guianensis*, *Morella pubescens*, *Clusia multiflora*, *Phyllocladus boyacensis*, *Alnus acuminata*, *Baccharis latifolia*, *Viburnum triphyllum*, *Cordia cylindrostachya*, son abundantes, pioneras y resistentes.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento y financiación a la universidad de Nariño, Departamento de Biología

Referencias:

López, F., Sanchez, L., Moreno, P. y López, H. (2009). Diseño de proyectos de restauración ecológica y servicios ambientales. RAMSAR, Instituto de Ecología A.C., CONANP, US Fish and Wildlife Service, US State Department, United States of America.

Romanelli, J. P., Boschi, R. S., de Almeida, D. R. A., & Rodrigues, R. R. (2020). Is the methodology used in reviews of restoration outcomes reliable? A systematic map protocol. *Ecological Solutions and Evidence*, 1(1), e12030.
<https://doi.org/10.1002/2688-8319.12030>

Vargas, O. (2011). Restauración ecológica: biodiversidad y conservación. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2): 221-246.

Sucesión temprana postfuego en áreas de frailejonal-pajonal con ganadería, Páramos de Chiles, Cumbal, Nariño, Colombia

Early post-fire succession in frailejonal-pajonal areas with livestock, Páramos of Chiles, Cumbal, Nariño, Colombia

Aida Elena Baca Gamboa¹

¹Grupo de Investigación Biología de Páramos y Ecosistemas Andinos, Universidad de Nariño

*e-mail: aidaebaca@gmail.com

Abstract:

Early succession was evaluated in frailejonal-grasslands affected by burning and livestock farming. There were significant differences in plant richness across altitudes and between grazed and ungrazed plots. In response to fire, plants exhibit re-sprouting or germinating syndromes and develop defense mechanisms against herbivores: adaptation or tolerance to consumption and escape.

KeyWords: Pyric herbivory, natural regeneration

Resumen:

Se evaluó la sucesión temprana en frailejonal-pajonal afectado por quema y ganadería. Hubo diferencia significativa en la riqueza de plantas entre cotas altitudinales y entre parcelas con y sin pastoreo. Como respuesta al fuego las plantas presentan síndromes rebrotador o germinador y desarrollan mecanismos de defensa frente a los herbívoros: adaptación o tolerancia al consumo y escape del mismo

Palabras claves: Herbivoría pírica, regeneración natural.

Introducción:

En áreas de frailejonal-pajonal de los páramos, fuego y ganadería son actividades realizadas tradicionalmente por las comunidades que los habitan, donde los sitios pastoreados se queman con intervalos de uno a varios años [1]. Como respuesta a estos disturbios antropogénicos se modifica la dinámica de regeneración natural, con un proceso lento de recuperación debido a su baja resiliencia ecológica. Desafortunadamente, se conoce poco sobre los estadios iniciales de las comunidades vegetales postquema y pastoreo que permita formular alternativas de restauración o manejo para el ecosistema de páramo. Por ello, el objetivo de esta investigación, fue evaluar la sucesión temprana como respuesta a la herbivoría pírica.

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en los páramos del Volcán Chiles, Municipio de Cumbal, Nariño, Colombia, en áreas de frailejonal-pajonal. En tres cotas altitudinales (3 560, 3 750 y 3 945 msnm) se seleccionaron sitios que tuvieran mínimo cinco años sin quema y pastoreo. En cada cota se realizó una quema controlada o prescrita y se establecieron dos tratamientos correspondientes a cuatro Parcelas sin pastoreo (aisladas con alambre para evitar el ingreso del ganado) y cuatro con pastoreo, para un total de 24 parcelas (de 25 m²). Se evaluó y comparó la composición florística, diversidad Alfa y Beta de las especies vegetales antes de la quema y después de la quema cada dos meses durante 12 meses; se identificaron atributos morfológicos y de historia de vida de las plantas. Se determinó la respuesta al fuego y la preferencia del ganado para consumo de plantas, clasificándola desde muy alta y alta palatabilidad hasta no consumible [2].

Resultados y discusión:

Se registró durante todo el proceso de monitoreo 108 especies, 76 géneros y 37 familias de plantas. En las cotas altitudinales 3 945 m del tratamiento sin pastoreo y 3 750 m con pastoreo se presentó la mayor riqueza de especies (8.52 y 10.17 respectivamente) y el valor más alto de diversidad Alfa (3.84 y 3.27 respectivamente). La diversidad Beta más alta se encuentra entre los periodos 4 y 6 meses postquema, en la cota 3 560 m tanto Con Pastoreo como sin él. Respecto a la palatabilidad, 28 especies se clasificaron como Muy Alta y Alta preferencia de consumo por el ganado, 44 con Media y Baja Preferencia y 36 especies no consumibles. Se identificaron dos mecanismos de defensa de las plantas frente a los herbívoros: adaptación o tolerancia al consumo y escape del mismo. Como respuesta al fuego las plantas de la sucesión temprana presentan síndromes rebrotador o germinador y son generalmente herbáceas, tanto anuales como perennes seguidas de plantas leñosas. El sistema paramuno responde con un proceso de autorregeneración y es similar al hallado en otros páramos de Colombia y Ecuador donde las plantas anuales y perennes, ocupan rápidamente los sitios disturbados gracias a sus hábitos de crecimiento, tipo de semillas y a la dispersión anemócora [3]

Conclusión:

En los páramos de Chiles, las plantas son altamente resilientes a los disturbios de fuego y ganadería, expresado en una recuperación parcial de la riqueza y diversidad de especies, cuya respuesta ecológica y dinámica sucesional tiene características de herbivoría pírca.

Financiación y agradecimientos:

Agradezco a la Universidad de Nariño por proporcionar el apoyo para esta investigación y a las Familias Ruano, Chuquizan y Ortiz por permitir el ingreso y acompañamiento a sus páramos para el registro de la información.

Referencias:

[1] Hofstede R., Calles J., López V., Polanco R., Torres F., Ulloa J., Vásquez A. & Cerra M. (2014). Los Páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito, Ecuador

[2] Molinillo M. & Monasterio M. (2002). Patrones de vegetación y pastoreo en ambientes de páramo. *Ecotropicos* 15 (1):17–32.

[3] Greenberg C., Collins B., Thompson III F. & McNab W. (2011). Introduction: What are Early Successional Habitat, Why are they important, and How can they be sustained? (Chapter 1). En: Greenberg C., Collins B., Thompson III F., McNab W. (eds.), *Sustaining Young Forest Communities. Ecology and Management of early successional habitats in the central hardwood region, USA. Managing Forest Ecosystems. Volume 21.* 308 p

Efecto de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) sobre la diversidad de insectos acuáticos en quebradas andinas

Effect of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) on the of aquatic insects diversity in andean streams

Adriana Marcela Forero Céspedes¹, Francisco Antonio Villa Navarro¹

Grupo de Investigación en Zoología¹, Facultad de Ciencias¹, Universidad del Tolima¹

*e-mail:adrianam@ut.edu.co

Abstract:

Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) has been introduced to multiple regions, including the Colombian Andes, where it is presumed to negatively affect native communities. Therefore, the present study aims to assess the effect of rainbow trout on aquatic insect diversity in Andean streams.

KeyWords: aquatic insects, introduced species, fish, Andean streams.

Resumen:

La trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) ha sido introducida en múltiples regiones, incluyendo los Andes colombianos, donde se presume que afecta negativamente a las comunidades nativas. Por tal razón el presente estudio busca evaluar el efecto de la trucha arcoíris sobre la diversidad de insectos acuáticos en quebradas andinas.

Palabras claves: introducción de especies, insectos acuáticos, quebradas andinas.

Introducción:

La trucha arcoíris fue introducida en Colombia a principios del siglo pasado, y aún se tiene escasa información sobre el efecto de su introducción sobre los ecosistemas acuáticos y sus comunidades en los andes colombianos (1), Son pocos los estudios enfocados a entender el efecto de la trucha arcoíris sobre la diversidad de insectos acuáticos. Por tal razón el presente estudio evalúa el efecto de la trucha arcoíris sobre la diversidad de insectos acuáticos en quebradas andinas colombianas. El presente trabajo genera información base que permitirá tomar decisiones acertadas sobre el manejo de esta especie introducida.

Materiales y métodos:

Los sitios de estudio de localizaron en el departamento de Tolima (Colombia), cuenca superior del Río Magdalena. Se estableció un rango de elevación para el muestreo entre 2000 y 2600 m.s.n.m, donde se diseñó un muestreo aleatorio estratificado, Se muestrearon 13 quebradas, las cuales se distribuyeron en cuatro tratamientos: T1: Sin trucha y con bosque;

T2: Sin trucha y pastos y cultivos; T3: Con trucha y con bosque y T4: Con trucha y pastos y cultivos. Los insectos acuáticos se recolectaron utilizando una red Surber en un tramo de 100 metros. Se evaluaron diferentes sustratos. Los insectos fueron contados e identificados al nivel de género (Chironomidae se identificó a nivel de subfamilia). Se realizó el análisis de rarefacción y extrapolación de insectos acuáticos usando el número efectivo de especies para los órdenes de diversidad $q=0$, $q=1$ y $q=2$, con el fin de identificar diferencias en la diversidad de especies.

Resultados y discusión:

Se registró un total de 9095 individuos, distribuidos en los órdenes Diptera, Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera, 31 familias y 58 géneros, siendo los sustratos roca y hojarasca los favoritos por estos organismos. Diptera y Trichoptera registraron el mayor número de géneros en todos los tratamientos evaluados. No se encontraron diferencias significativas en las abundancias de los órdenes, pero si hay diferencia significativa en la riqueza de insectos acuáticos entre tratamientos evaluados.

La alta abundancia de insectos acuáticos en el presente estudio, puede estar relacionado con que, los dípteros, efemerópteros, plecópteros y algunos tricópteros, son grupos diversos que presentan ciertas adaptaciones como por ejemplo la presencia de branquias muy reducidas o ausentes, que le permiten vivir en medios con alto contenido de oxígeno como las quebradas de alta montaña. Los tratamientos tres y cuatro, que presentaron la presencia de la trucha arcoíris, registraron la mayor riqueza y diversidad de insectos acuáticos, esto puede relacionarse a la presencia de géneros que pueden resistir y adaptarse a las alteraciones de las quebradas como por ejemplo organismos del orden Diptera (3).

Conclusión:

El presente estudio muestra como la introducción de la trucha arcoíris influye en la diversidad de insectos acuáticos, generando información base para diseñar estrategias para el manejo de la trucha arcoíris introducida.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima. AMFC, agradece al Ministerio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación (convocatoria 755 de 2016, para la Formación de Capital Humano de Alto Nivel para el Departamento del Tolima-Colombia) por la financiación de este trabajo.

Referencias:

Herrera-Martinez, Y., Paggi, J., & García, C. (2017). Cascading effect of exotic fish fry on plankton community in a tropical Andean high mountain lake: a mesocosm experiment. *J. Limnol.*, 2017; 76(2): 397-408.

Roldán, G. (2022). Los macroinvertebrados acuáticos. Capítulo 18. Páginas 543-571. En: Gabriel Roldán Pérez, John Jairo Ramírez Restrepo. Fundamentos de limnología neotropical. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2022. 782 p. il (Colección Julio Carrizosa Valenzuela No. 18) ISBN: 978-958-52969-0-9.

Rojas-Céspedes, M. G., Guevara, G., & Reinoso-Flórez, G. (2023). Chironomidae y su relación con variables fisicoquímicas en tres quebradas del río Combeima (Tolima, Colombia): Quironómidos y variables fisicoquímicas en el río Combeima. Revista de la Asociación Colombiana De Ciencias Biológicas, 1(35), 32–45. <https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i35.283>

Diversidad de Murciélagos en sistemas de cacao (*Theobroma cacao*) en Córdoba, Colombia.

Diversity of Bats in Cacao (*Theobroma cacao*) Agroecosystems in Córdoba, Colombia.

Jesús Ballesteros Correa*, Juan C Linares Arias, Angela M Ortega León, Iván A Burgos Sánchez, Liseth P Ossa Aguilar.

Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba, Colombia.

*e-mail: jballesteros@ucorreo.unicordoba.edu.co

Abstract:

A total of 17 bat species were recorded in cacao systems in Córdoba, with frugivores predominating (80%). The rank-abundance curve showed dominance of *Artibeus planirostris*, *Platyrrhinus helleri*, and *Carollia perspicillata*. These agroecosystems function as biodiversity refuges, providing essential ecosystem services for productive sustainability.

Keywords: Chiroptera, Diversity, Cacao, Ecosystem services

Resumen:

Se registraron 17 especies de murciélagos en sistemas de cacao en Córdoba, predominando los frugívoros (80%). La curva de rango-abundancia mostró dominancia de *Artibeus planirostris*, *Platyrrhinus helleri*, y *Carollia perspicillata*. Estos agroecosistemas funcionan como refugios de biodiversidad, aportando servicios ecosistémicos esenciales para la sostenibilidad productiva.

Palabras clave: Chiroptera, Diversidad, Cacao, Servicios ecosistémicos.

Introducción:

Los murciélagos desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas tropicales, actuando como dispersores de semillas, polinizadores y controladores de insectos. Estas funciones los convierten en organismos clave para evaluar el estado de los servicios ambientales en sistemas productivos sostenibles. Los cultivos de cacao bajo sombra (*Theobroma cacao*), comunes en Tierralta, Valencia, Puerto Libertador y Montelíbano, ofrecen hábitats que integran biodiversidad y producción agrícola. La caracterización de la diversidad de murciélagos en estos agroecosistemas permite valorar su contribución a la resiliencia ecológica y su potencial como bioindicadores del equilibrio ambiental y la sostenibilidad productiva.

Materiales y métodos:

En la caracterización de murciélagos se emplearon cuatro redes de niebla en 20 fincas. La selección de los puntos de muestreo se realizó con base en la identificación previa de sitios de tránsito frecuente de los murciélagos. Dos redes se instalaron en el cultivo de cacao y dos en una zona adyacente con mayor cobertura arbórea. Las redes se ubicaron a nivel del suelo (0,4 m) y permanecieron abiertas entre las 18:00 y las 00:00 horas, con revisiones cada 30 minutos durante tres noches consecutivas. Los individuos capturados se manejaron siguiendo el protocolo de Wilson et al. (1996). A cada ejemplar se le registró medidas morfométricas standar, peso y sexo, tras lo cual fueron liberados en el sitio de captura. Los individuos grávidos se reportaron y liberaron de inmediato para evitar estrés o abortos. La identificación taxonómica se efectuó mediante la clave de Díaz et al., (2016).

Resultados y Discusión:

Se registraron 17 especies de murciélagos distribuidas en varios gremios tróficos, con predominio de los frugívoros que alcanzaron el 80% de la abundancia (Figura 1). La curva de rango-abundancia evidenció un patrón típico de comunidades tropicales, donde unas pocas especies generalistas como *Artibeus planirostris*, *Platyrrhinus helleri* y *Carollia perspicillata*, concentran gran parte de los individuos, mientras que la mayoría de las especies presentaron baja abundancia (Figura 2). Estudios revelan que los murciélagos en los sistemas agroforestales de cacao bajo sombra actúan como agentes esenciales de control biológico, contribuyendo a la reducción de plagas herbívoras y favoreciendo la productividad del cultivo [1]. En cultivos de cacao han demostrado que la exclusión de aves y murciélagos genera aumentos en la abundancia de plagas como pulgones y cochinillas, con una posterior caída significativa en el rendimiento [2]. Estos resultados destacan el valor de los sistemas agroforestales de cacao como refugios para la biodiversidad funcional, donde la diversidad de gremios contribuye a servicios ecosistémicos clave como la dispersión de semillas, la polinización y el control biológico, esenciales para la sostenibilidad de la producción agrícola en Córdoba.



Especies comunes en las fincas de cacao: *Artibeus planirostris*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*.

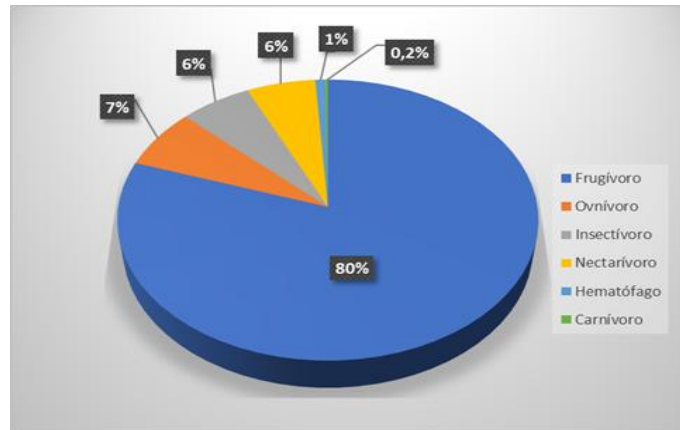


Figura 1. Distribución de la abundancia de las especies de murciélagos según gremio trófico.

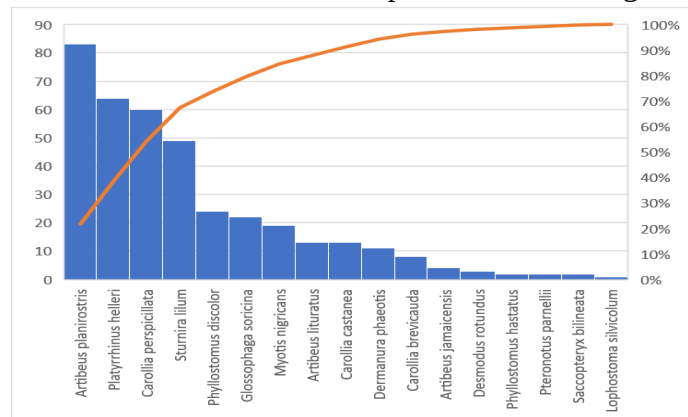


Figura 2. Curva de rango abundancia de murciélagos en sistemas productivos de cacao bajo sombra.

Conclusión.

Los sistemas de cacao en Córdoba albergan una notable diversidad de murciélagos, dominada por principalmente por frugívoros, que cumplen funciones ecológicas esenciales. Estos agroecosistemas constituyen refugios clave de biodiversidad y contribuyen significativamente a la provisión de servicios ecosistémicos, fortaleciendo la sostenibilidad productiva y ambiental regional.

Financiación:

proyecto “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba” con código BPIN 2021000100511, financiado por el Sistema General de Regalías”.

Referencias:

- [1] Ferreira, D. F., Jarrett, C., Wandji, A. C., Atagana, P. J., et al. (2023). Birds and bats enhance yields in Afrotropical cacao agroforests only under high tree level shade cover. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 345, 108325.
- [2] Ocampo Ariza, C., Vansynghel, J., & Bertleff, D. (2023). Bird and bat mediated biocontrol benefit the productivity of tropical commodity crops such as cacao... *Ecological Applications*.

Social assessment and characterization of coastal marine species of commercial and charismatic interest in San Antero, Córdoba

Valoración social y caracterización de especies marino costeras de interés comercial y carismático en San Antero, Córdoba

Angelly Daguer Gonzalez¹, María P. Aycardi Morinelli¹, Carlos A. Nisperuza Pérez¹
Jorge A. Quirós-Rodríguez²

¹Grupo de Investigación Marinos, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia. ²Grupo de Investigación Química de los Productos Naturales, PRONAT, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Montería, Córdoba, Colombia.

*e-mail: adaguergonzalez99@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

San Antero, Córdoba harbors strategic marine-coastal biodiversity whose conservation underpins community well-being. This study examines residents' and tourists' perceptions of its value and uses, and characterizes commercially important and charismatic species, generating inputs for environmental education, responsible tourism, and sustainable management through participatory, evidence-based actions.

KeyWords: biodiversity, conservation, perception.

Resumen:

San Antero, Córdoba alberga biodiversidad marino-costera estratégica cuya conservación sustenta el bienestar comunitario. Este estudio examina percepciones de habitantes y turistas sobre valoración y usos, y caracteriza especies de interés comercial y carismático, generando insumos para educación ambiental, turismo responsable y manejo sostenible mediante acciones participativas y basadas en evidencia.

Palabras clave: biodiversidad, conservación, percepción

Introducción:

San Antero, en el Caribe colombiano, se caracteriza por una alta biodiversidad marino costera representada en diversos ecosistemas estratégicos esenciales para el equilibrio ecológico y el sustento comunitario. Sin embargo, la presión derivada de actividades extractivas y turísticas amenaza su integridad y limita el aprovechamiento sostenible. Esta investigación busca analizar las percepciones de habitantes y turistas sobre la biodiversidad y caracterizar especies carismáticas y de interés comercial. Con ello, se aportan insumos para la

conservación, la educación ambiental y el fortalecimiento de un modelo de desarrollo sostenible basado en la valoración de la riqueza natural local.

Materiales y métodos:

La investigación es descriptiva, con enfoque holístico, se realiza en el municipio de San Antero, Córdoba. Se aplicaron encuestas semiestructuradas a habitantes locales vinculados al uso de recursos naturales (pescadores, mangleros, lancheros) y a turistas en puntos estratégicos de la zona, con el fin de recopilar información sobre percepciones, valoración y usos de la biodiversidad marino-costera. Paralelamente, se desarrolla un inventario taxonómico de especies carismáticas y de interés comercial, fundamentado en información recolectada de las encuestas, registros de campo y documentación fotográfica. En casos específicos, se recolectarán muestras biológicas siguiendo protocolos bioéticos y normativos, que serán identificadas en el laboratorio de la Universidad de Córdoba mediante claves taxonómicas y literatura especializada. Los datos obtenidos se sistematizarán en bases digitales y se analizarán con herramientas estadísticas, lo que permitirá integrar la información comunitaria con el conocimiento científico y generar insumos para la conservación y el manejo sostenible.

Resultados y discusión:

Las encuestas aplicadas a habitantes locales y turistas evidenciaron percepciones contrastantes frente a la biodiversidad marino costera de San Antero. Mientras los pobladores resaltaron el valor económico de especies comerciales como peces, aves y moluscos, los turistas manifestaron mayor interés en especies carismáticas, en particular caimanes y manatís. Este hallazgo confirma que la biodiversidad no solo sostiene la economía local, sino que también representa un atractivo clave para el ecoturismo (Avendaño et al., 2019).

El inventario taxonómico preliminar registró especies asociadas a manglares, pastos marinos y zonas intermareales, reafirmando la importancia de San Antero como un nodo de biodiversidad regional (Anaya-Perea et al., 2021) Además, la inclusión de nombres comunes aportados por la comunidad refleja la relevancia del conocimiento local, aspecto que favorece procesos de apropiación social y gestión participativa de la biodiversidad (UNESCO, 2017). Estos resultados destacan la necesidad de estrategias integradas que reconozcan simultáneamente la conservación y el aprovechamiento sostenible. La creación del catálogo de especies se proyecta como un insumo científico y social que contribuirá a la educación ambiental y a la promoción de un turismo responsable, fortaleciendo la percepción de la biodiversidad como patrimonio natural y cultural de San Antero.

Tabla 1. Inventario preliminar de especies de interés comercial y carismático de San Antero, Córdoba

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL			
Peces		Aves	
N Común	N Científico	N Común	N Científico
Anchoa, anchova	<i>mugil incilis</i>	Alcatraz	<i>Morus bassanus</i>
Agujeta, hueso verde	<i>tylosurus acus acus</i>	Chavarrí	<i>Chauna chavaria</i>
Barbudo	<i>notarius bonillai</i>	Cotorra	<i>Eupsittula pertinax</i>
Cojinúa	<i>carangoides ruber</i>	Fragata, tijereta	<i>Fregata magnificens</i>
Juanchito	<i>sphyraena guachancho</i>	Garza agamí	<i>Agamia agamí</i>
Jurel	<i>caranx hippos</i>	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>
Lebranche	<i>mugil liza</i>	Garza morena, ceniza	<i>Ardea herodias</i>
Mero	<i>epinephelus itajara</i>	Garza tigre	<i>Tigrisoma mexicanum</i>
Mojarra	<i>diapterus rhombeus</i>	Loro	<i>Amazona ochrocephala</i>
Pardo	<i>lutjanus griseus</i>	Maria Mulata	<i>Quiscalus mexicanus</i>
pargo rojo	<i>lutjanus purpureus</i>	martín pescador	<i>Megasceryle torquata</i>
Robalo	<i>centropomus pectinatus</i>	Pato cucharo	<i>Platalea ajaja</i>
	<i>centropomus undecimalis</i>	Pato cuervo, yuyo	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
Sardina	<i>harengula jaguana</i>	Pelicano	<i>Pelecanus occidentalis</i>
Sierra	<i>scomberomorus cavalla</i>	Vaco	<i>Tigrisoma lineatum</i>
Peces:	18	Aves:	15
Especies de interés comercial:		33	
ESPECIES DE INTERÉS CARISMÁTICO			
Artrópodos		Reptiles	
N Común	N Científico	N Común	N Científico
cangrejo azul	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Caimán aguja	<i>Cocodyrus acutus</i>
		Babilla	<i>caiman crocodilus</i>
		tortugas	<i>Trachemys callirostris</i>
Artrópodos:	1	Reptiles:	3
Especies de interés carismático:		4	

Conclusión:

San Antero, Córdoba, se reconoce como un área de alta biodiversidad regional gracias a la riqueza de sus ecosistemas marino costeros, por lo que su conservación resulta vital para el bienestar comunitario y el desarrollo sostenible, integrando conocimiento científico que fomente el sentido de pertenencia y estrategias de manejo participativo que aseguren su resiliencia.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la Universidad de Córdoba por la financiación de este proyecto y a la comunidad del municipio de San Antero por su colaboración y aportes a la investigación.

Referencias:

- Avendaño, M., Rodríguez-Rodríguez, G., & Patiño, D. (2019). Turismo sostenible en ecosistemas marino-costeros del Caribe colombiano. *Revista de Estudios Marinos y Costeros*, 11(2), 45–58.
- Anaya Perea, D. L., González Pabón, A. J., Merchán Mayorga, J. I., & Caro Castaño, G. T. (2021). Propuesta de un producto ecoturístico para San Antero, Córdoba. Universidad del Magdalena.
- UNESCO. (2017). Educación para el desarrollo sostenible: objetivos de aprendizaje. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Evaluación de la capacidad de tolerancia y reducción de cromo hexavalente por *Bacillus subtilis*

Evaluation of the tolerance and reduction capacity of hexavalent chromium by *Bacillus subtilis*

Andrea Carolina Huertas G., Aylan Farid Arenas Soto, Patricia Landázuri.

Facultad Ciencias de La Salud. Doctorado en Ciencias Biomédicas. Universidad del Quindío
*e-mail: achuertas@uniquindio.edu.co

Abstract:

Chromium pollution represents a growing environmental challenge worldwide. In this study, a bacterial isolate obtained from wastewater was characterized, and its tolerance and hexavalent chromium reduction capacity were evaluated. The microorganism achieved up to 98% reduction of the contaminant, demonstrating potential for environmental bioremediation.

KeyWords: Bioremediation; hexavalent chromium; *Bacillus subtilis*

Resumen:

La contaminación por cromo constituye un desafío ambiental. En este estudio, se caracterizó un aislado bacteriano (AB) obtenido de aguas residuales de curtiembres y se evaluó su tolerancia y reducción de Cr^{6+} . El AB logró proliferar en presencia de Cr^{6+} hasta una concentración de 500 mg/L, y reducir hasta un 98 % del contaminante, evidenciando potencial para biorremediación ambiental.

Palabras claves: Biorremediación; cromo hexavalente; *Bacillus subtilis*

Introducción:

El cromo es uno de los metales pesados más tóxicos y es usado con frecuencia en una gran variedad de industrias. Este metal puede encontrarse en varios estados de oxidación en el medio ambiente; sin embargo, las formas trivalentes (Cr^{+3}) y hexavalente (Cr^{+6}) son las más estables. La forma hexavalente se caracteriza por su alta toxicidad, dada su elevada solubilidad y capacidad de permear las membranas celulares.[1] Estudios previos, han propuesto a bacterias, aislada de aguas residuales contaminadas con cromo, como microorganismos promisorios para procesos de biorremediación. El objetivo fue caracterizar el aislado bacteriano proveniente de aguas residuales y evaluar la tolerancia a la exposición al Cr^{+6} . [2]

Materiales y métodos:

En el presente estudio, se empleó un AB conservado en el cepario del grupo de investigación, previamente obtenido de aguas residuales de curtiembres. Para su activación, se inocularon 100 µL de la cepa en 10 mL de medio Brain Heart Infusion. La caracterización del aislado incluyó pruebas morfológicas y bioquímicas, complementadas con la secuenciación del genoma completo y análisis filogenético para su identificación taxonómica. La tolerancia a Cr^{6+} se evaluó en cultivos en medio BHI suplementado con dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) en concentraciones crecientes (50, 100, 200, 300, 500 mg/L) previamente evaluadas. Simultáneamente, se realizaron curvas de crecimiento bacteriano y ensayos de reducción de Cr^{6+} por 48 horas. La concentración remanente de Cr^{6+} se determinó utilizando el método colorimétrico de la 1,5-difenilcarbazida (DPC), con lectura espectrofotométrica a 540 nm. Todos los ensayos se realizaron por triplicado bajo condiciones controladas de temperatura y agitación.

Resultados y discusión:

El AB presentó morfología de bacilo Gram positivo, móvil y formador de endosporas. Las pruebas bioquímicas revelaron que es catalasa positiva, fermenta glucosa, presenta resultado positivo para Voges-Proskauer (VP) y no produce indol. La identificación molecular, basada en la secuenciación del genoma completo, mostró una similitud superior al 99 % con *Bacillus subtilis* (genoma de referencia GCA_009914155). El análisis filogenético confirmó su agrupamiento con dicha especie, permitiendo clasificar al aislado como *Bacillus subtilis*.

La evaluación de la cinética de crecimiento demostró que *Bacillus subtilis* puede proliferar en presencia de Cr^{6+} hasta una concentración de 500 mg/L, con una prolongación de la fase de latencia y una disminución en la densidad óptica máxima alcanzada. En cuanto a la reducción del cromo, se pudo observar remoción progresiva de Cr^{6+} en todas las concentraciones estudiadas, alcanzando una eficiencia máxima del 98 % a 100 mg/L tras 24 horas de incubación. Figura 1 [3]

Estos resultados sugieren que *Bacillus subtilis* posee mecanismos eficientes de tolerancia y biotransformación de Cr^{6+} , lo cual lo posiciona como un candidato prometedor para estrategias biotecnológicas de biorremediación en ambientes contaminados con cromo.

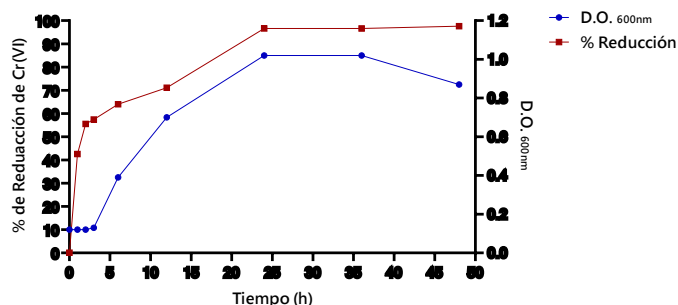


Figura 1. Cinética de Crecimiento y capacidad reductora de *Bacillus subtilis* a 100 mg/L de Cr^{6+}

Conclusión:

Los resultados obtenidos demuestran que *Bacillus subtilis* posee una notable capacidad para tolerar y reducir Cr^{6+} , incluso en concentraciones elevadas. Esta evidencia respalda la potencial aplicación en estrategias de biorremediación de nichos contaminados con cromo. Es importante profundizar en la evaluación del mecanismo de reducción y los genes implicados en la biotransformación del cromo.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto fue financiado por la Universidad del Quindío y MINCIENCIAS, a través de la convocatoria 22 que tiene como objetivo la atención de las demandas territoriales, ambientales y desarrollo sostenible. Agradecimientos a mi familia y al grupo de investigación de enfermedades cardiovasculares y metabólicas GECAVYME

Referencias:

- [1] Sevak, P., Pushkar, S. Shyamalava, M. (2023). Mechanistic evaluation of chromium bioremediation in *Acinetobacter junii* strain b2w: A proteomic approach. *J Environ Manage.* 2022;19, 1-10. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.e10> Perosky J, Loton M, (2018).
- [2] Soto, E., Landázuri, P., & Loango, N. (2017). Remoción de cromo hexavalente de aguas residuales con microorganismos adaptados a medios ricos en cromo. *Rev. Asoc. Col. Cienc. (Col.)*, 2017; 29: 49-57.
- [3] Sarker, S., Sarker, S., & Banna, H. (2019). Bacterial chromate reductase, a potential enzyme for bioremediation of hexavalent chromium: A review. *J Environ Manage.* 16(1), 1-23. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0145-x>

Carbono aéreo almacenado en cuatro sistemas de uso de la tierra como alternativa medioambiental del Municipio de Río Quito, Chocó-Colombia

Nayive Pino Benítez^{1,2}, Jhon F. Pinilla Ibarguen², Gloria Prado Pino^{1,2}

1Docente investigadora - UTCH, 2Grupo de Investigación Productos Naturales - UTCH

*e-mail: nayivepino@gmail.com

Abstract:

Land use systems (LUS) are a strategic element for the production and sustainability of productive systems; however, the change of LUS can generate high environmental damages, generating an increase of direct Greenhouse Gases (GHG) such as CO₂ and CH₄ in the terrestrial atmosphere

KeyWords: aerial biomass, climate change, environmental damages

Resumen:

Los sistemas de uso del suelo -SUS, son un elemento estratégico para la producción y sostenimiento de sistemas productivos, sin embargo, el cambio de SUS pueden generar altos daños medioambientales, generando aumento de los Gases de Efecto Invernadero- GEI directos como CO₂ y CH₄ en la atmosfera terrestre.

Palabras claves: Palabras claves: biomasa aérea, cambio climático, daños medioambientales.

Introducción:

Las zonas boscosas y sistemas silvopastoriles tienen capacidad de almacenar carbono por lo que pueden servir como alternativas para la mitigación de los GEI y para la conservación de la biodiversidad [1], en el departamento del Chocó es importante llevar a cabo este tipo de estudio por la alta injerencia de actividades antrópicas como la minería y extracción maderera, con este trabajo se busca hacer un balance y establecer que SUS recurrentes en la zona tienen mayor capacidad de almacenar carbono aéreo.

Materiales y métodos:

Se seleccionaron cuatro SUS, Bosque Primario (BP), Bosque Secundario (BS), Bosque Intervenido por Minería (BIM) y Sistema Agroforestal (SAF). Se establecieron un total de 12 parcelas permanentes de medición (PPM) de 50x20m, tres por SUS donde se establecieron al azar, se midieron los fustales, se establecieron subparcelas de 100m² para medir latizales altos y subparcelas de 25m² para medir latizales bajos.

Estimación de biomasa: Para los fustales en los bosques se utilizó la siguiente formula desarrollada por [2]:

Ba Para estimar biomasa del componente arbóreo y frutales en SAF fue a través de la ecuación:

Arbóreo: $Ba = 10^{(-0,51 + 2,08 * \text{Log}(dap))}$

Frutal: $Ba = 10^{(-1,11 + 2,64 * \text{Log}(dap))}$

Estimación de carbono aéreo almacenado: El carbono corresponde al 50% de la biomasa aérea, esto se llevó a cabo utilizando la fracción de carbono 0.5 $CA = Ba * FC$

Resultados y discusión:

Figura 1: Carbono aéreo almacenado en diferentes SUS en Río Quito,

A, B y C muestran las diferencias estadísticas

Los resultados de este estudio mostraron diferencias estadísticas significativas ($p=0,0002$), en los sistemas de uso del suelo estudiados, donde se registró mayor cantidad de carbono aéreo almacenado en bosques primarios, seguido de bosques secundarios, bosques intervenidos por minería y por ultimo los sistemas agroforestales; (174,8; 100,0; 49,55 y 35,51 Mg C ha⁻¹ respectivamente (figura 1). Se cree que los trópicos poseen un potencial alto para secuestrar y almacenar carbono, igualmente, es habitual que los bosques primarios y secundarios tengan la capacidad de almacenar mayor cantidad de carbono aéreo que otros sistemas de uso del suelo, lo que se refleja en los reportes obtenidos en este estudio. Los resultados aquí obtenidos de biomasa aérea en bosque primario fueron similares a los reportados por varios autores como [3]. El dióxido de carbono equivalente obtenido en los SUS: BP, BS, BIM (366.82, 181.85 excepto el SAF de Río Quito con 130.32 respectivamente Mg ha⁻¹) incluído bosques de diferentes edades de 12, 30 y 40 años. De esta manera se3 confirma que los bosques tropicales maduros capturan una cantidad considerable de carbono y esto es importante para mitigar los efectos de las actividades antrópicas.

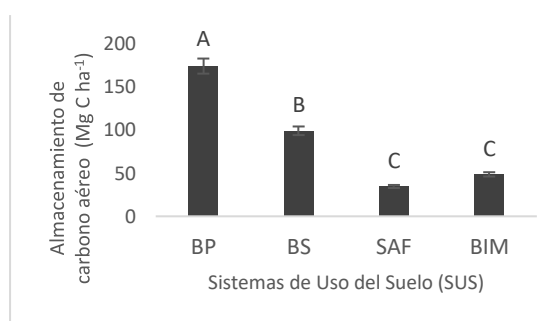


Figura 1: Carbono aéreo almacenado en diferentes SUS en Río Quito, A, B y C muestran las diferencias estadísticas.

Conclusión:

En bosques primarios y secundarios de Río Quito se encuentra mayor reserva de carbono aéreo almacenado que en los otros SUS estudiados, donde los fustales contribuyen a más del 90% de biomasa aérea, contribuyendo así al no aumento de las emisiones de CO₂ y GIE directos a la atmosfera terrestre

Financiación y agradecimientos:

A: Universidad Tecnológica del Chocó; Contrato RCFP44842-212-2018; al presidente y demás miembros del Consejo comunitario Mayor de Villa Conto; al profesor Víctor Mena por asesoría, a ingeniera agroforestal Karend Córdoba Cuesta, por apoyo en campo.

Referencias:

Lamb, A., Green, R., Bateman, I., Broadmeadow, M., Bruce, T., Burney, J. & Balmford, A. (2016). Nature Climate Change, 5:488-492.

Álvarez, E., Saldarriaga, J.G., Duque, A.J., Cabrera, K.R., Yepes, A.P., Navarrete, D.A., Phillips, J.F. (2011). IDEAM- Bogotá D.C., Colombia, pp. 26

Torres, B., Günter, S., Jadán, O., Kieckbusch, M., & Ehrmantraut, L. (2013). IUFROLAT. San José, Costa Rica. pp. 22

Ecosystem services for the diversity of cacao plantations in southern Córdoba, Colombia: an analysis of connectivity

Servicios ecosistémicos de plantaciones de cacao del sur de Córdoba para la diversidad, Colombia, un análisis de conectividad

Juan Carlos Linares Arias, Angela María Ortega León, Jesús Ballesteros Correa, Iván
Andrés Burgos Sánchez, Liseth Paola Ossa Aguilar

Grupo de investigación Biodiversidad, Unicordoba, Programa de Biología.

*e-mail: jlinares@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The richness of different biological groups was described in cacao agroecosystems of southern Córdoba, distributed across four municipalities. Heat maps showed variations in richness among farms in relation to canopy cover and height, highlighting their usefulness as a visual tool to understand biodiversity and its role in ecological connectivity.

KeyWords: agroecosystems, landscape, conservation

Resumen:

Se describió la riqueza de diferentes grupos biológicos en agroecosistemas de cacao del sur de Córdoba, distribuidos en cuatro municipios. Mediante mapas de calor se observaron variaciones de riqueza entre fincas en relación con la cobertura y altura del dosel, destacando su utilidad como herramienta visual para comprender la biodiversidad y su papel en la conectividad ecológica.

Palabras claves: agroecosistemas, paisaje, conservación

Introducción:

El cacao se ha consolidado como un cultivo estratégico en el sur de Córdoba, pues ofrece una alternativa sostenible frente a economías extractivas o ilícitas y, al mismo tiempo, podría contribuir al mantenimiento de la biodiversidad. La cercanía de fincas cacaoteras a bosques conservados y áreas bajo protección, resalta el potencial para fortalecer la conectividad ecológica y sostener servicios ecosistémicos. Sin embargo, en Córdoba, la literatura sobre cacao se ha concentrado en aspectos productivos y socioeconómicos mientras que la relación entre los agroecosistemas de cacao, la matriz del paisaje y la conectividad ecológica permanecen poco explorados [1].

Materiales y métodos:

Se seleccionaron agroecosistemas de cacao inmersos en matrices paisajísticas con diferentes tipos de cobertura, que incluyen desde monocultivos, áreas abiertas dominadas por vegetación herbácea, coberturas de dosel alto, entre otras. Las fincas se distribuyeron en cuatro municipios del sur de Córdoba (Tierralta, Valencia, Montelíbano y Puerto Libertador), cinco por cada municipio (Tierralta, Valencia, Montelíbano y Puerto Libertador). En cada finca se registraron diferentes grupos biológicos (plantas vasculares y no vasculares, aves, murciélagos, mariposas frugívoras, mamíferos, anfibios y reptiles mediante métodos estandarizados de observación y captura, con el fin de estimar la riqueza de especies. Los datos se integraron en una base georreferenciada que permitió relacionar la riqueza observada con la estructura del paisaje. Se construyeron mapas de calor de riqueza de especies para cada grupo biológico a escala de finca, utilizando sistemas de información geográfica (SIG). Estos mapas se superpusieron a una capa satelital de cobertura y altura de árboles [2].

Resultados y discusión:

En la figura 1 se muestran los resultados para uno de los grupos estudiados: aves, cuya riqueza varió entre fincas y municipios. Se observa que las áreas con mayor riqueza se concentran principalmente en zonas donde la altura del dosel es mayor a 27 m, destacando parches de vegetación más conservada alrededor de Tierralta y sectores próximos a Valencia. Por el contrario, en áreas dominadas por coberturas de menor altura, asociadas a paisajes más abiertos o con mayor presión antrópica, la riqueza registrada fue menor. Investigaciones evidencian que la diversidad de aves en cacaotales aumenta con la riqueza de especies arbóreas de sombra y una menor intensidad de manejo. Esto resalta la importancia tanto de los fragmentos de bosque como de los sistemas agroforestales de cacao con copas de árboles diversificadas para mantener comunidades de aves diversas e intactas en paisajes agrícolas fragmentados como los del sur de Córdoba [3].

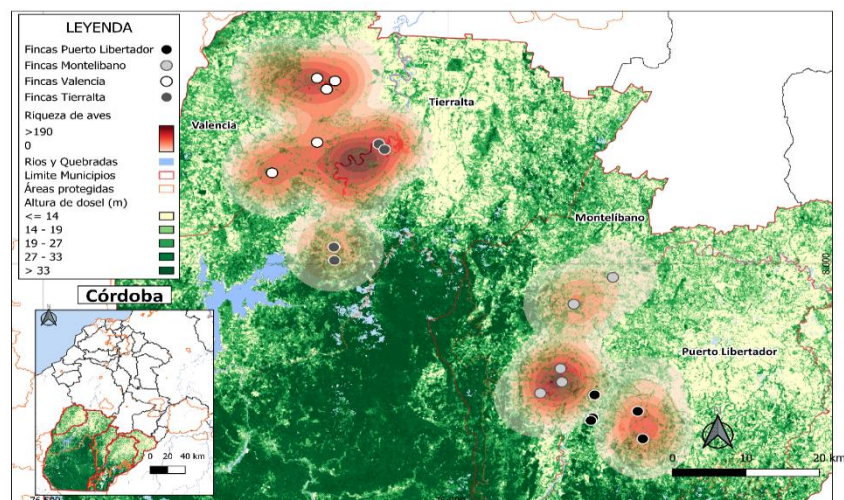


Figura 1. Mapa de calor que muestra la distribución espacial de la riqueza de aves en fincas cacaoteras del sur de Córdoba

Conclusión:

La riqueza de aves en fincas cacaoteras del sur de Córdoba presentó variaciones entre municipios y coberturas. Los mapas de calor evidencian concentraciones de mayor diversidad en áreas próximas a fragmentos de bosque y zonas con mayor cobertura arbórea, ofreciendo una herramienta visual para comprender patrones espaciales en paisajes agrícolas fragmentados.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al PROYECTO “Implementación de tecnologías de producción para el fortalecimiento de la cadena de valor de cacao y la sostenibilidad ambiental del sistema productivo en el departamento de Córdoba” con código BPIN 2021000100511, financiado por el Sistema General de Regalías. Por la financiación para la elaboración de este trabajo.

Referencias:

- [1] Asare, R., Afari-Sefa, V., Osei-Owusu, Y., & Pabi, O. (2014). Cocoa agroforestry for increasing forest connectivity in a fragmented landscape in Ghana. *Agroforestry systems*, 88(6), 1143-1156.
- [2] Lang, N., Jetz, W., Schindler, K., & Wegner, J. D. (2023). A high-resolution canopy height model of the Earth. *Nature Ecology & Evolution*, 7(11), 1778-1789.
- [3] Schroth, G., & Harvey, C. A. (2007). Biodiversity conservation in cocoa production landscapes: an overview. *Biodiversity and Conservation*, 16(8), 2237-2244.

CIENCIAS BIOMEDICAS

In silico analysis of protein–ligand interactions in breast cancer using active compounds from *Malachra alceifolia* and *Heliotropium indicum*

Análisis in silico de interacciones proteína-ligando en cáncer de mama con principios activos de *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum*

Johanna Marcela Moscoso Gamaa, Astrid Lorena Fandiño Uchimab, Andrés Camilo González

aDocente investigador. Grupo de Investigación Ceparium. Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Universidad Colegio mayor de Cundinamarca.

b Bacterióloga y Laboratorista Clínico. Semillero Neonature. Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Universidad Colegio mayor de Cundinamarca.

*e-mail: jperpe@universidadmayor.edu.co

Abstract:

We performed an in silico molecular docking analysis to evaluate the binding affinity of phytochemicals from *Malachra alceifolia* and *Heliotropium indicum* with key breast cancer proteins. Quercetin, lupeol, and taraxerol showed high affinity with TP53, BCL-2, and HSP90. These findings support their therapeutic potential as antitumor agents.

KeyWords: Molecular docking; cancer; medicinal plants; *Malachra alceifolia*; *Heliotropium indicum*; bioinformatics.

Resumen:

Se evaluó el acoplamiento molecular in silico de metabolitos de *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum* con proteínas clave del cáncer de mama. Quercetina, lupeol y taraxerol mostraron alta afinidad con TP53, BCL-2 y HSP90. Los resultados respaldan su potencial terapéutico como agentes antitumorales de origen natural.

Palabras claves: Docking molecular; cáncer; plantas medicinales; *Malachra alceifolia*; *Heliotropium indicum*; bioinformática.

Introducción: El cáncer de mama continúa siendo la neoplasia más común y letal entre mujeres a nivel mundial. Su alta heterogeneidad molecular y la resistencia a terapias convencionales motivan la búsqueda de nuevos blancos terapéuticos. Las plantas medicinales, como *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum*, han demostrado actividades citotóxicas, antiinflamatorias y proapoptóticas. El análisis bioinformático de interacciones proteína-ligando ofrece una vía eficiente para identificar compuestos con afinidad por proteínas clave del cáncer de mama. Este estudio evaluó, mediante docking molecular, la interacción de metabolitos seleccionados con dianas terapéuticas asociadas a apoptosis, inflamación y proliferación tumoral. [2].

Materiales y métodos:

Se seleccionaron 14 proteínas blanco asociadas al cáncer de mama (TP53, CASP3, BCL-2, IL-6, HSP90, entre otras), cuyas estructuras tridimensionales fueron obtenidas desde UniProt y AlphaFold. Se identificaron seis metabolitos representativos de *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum* (quercetina, taraxerol, flavona, lupeol, estigmasterol y campesterol) mediante revisión de literatura y consulta en PubChem. Los compuestos fueron optimizados estructuralmente en Avogadro utilizando el campo de fuerza MMFF94. El acoplamiento molecular se realizó en PyRx con el motor AutoDock Vina. Se evaluaron energías de afinidad (< -6 kcal/mol) e interacciones clave (puentes de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas y electrostáticas). Finalmente, se analizaron parámetros farmacocinéticos y toxicológicos en ADMETLab 2.0 para validar el potencial de los compuestos como candidatos terapéuticos. [1].

Resultados y discusión:

Todos los compuestos evaluados mostraron afinidades de unión favorables con al menos una proteína blanca. Quercetina mostró la mejor energía de afinidad con TP53 (9.1 kcal/mol), mientras que lupeol se acopló eficazmente con BCL-2 (-8.7 kcal/mol) y taraxerol con PGK1 y TGF- β 1 (-8.4 y -8.0 kcal/mol, respectivamente). Se observaron interacciones moleculares estables, incluyendo múltiples puentes de hidrógeno con residuos clave en el sitio activo, lo que sugiere un potencial efecto inhibitorio funcional. Los perfiles ADMET predijeron buena absorción oral, baja toxicidad hepática y nula mutagenicidad para la mayoría de compuestos, especialmente quercetina y flavona. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que reportan la capacidad de estos metabolitos para inducir apoptosis, bloquear vías proliferativas y modular el microambiente tumoral. Además, la interacción de estigmasterol y campesterol con citocinas como IL-6 sugiere un posible efecto inmunomodulador. Este estudio posiciona a *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum* como fuentes prometedoras de compuestos antitumorales naturales y demuestra la utilidad del enfoque bioinformático para priorizar candidatos antes de estudios experimentales más complejos. [1].

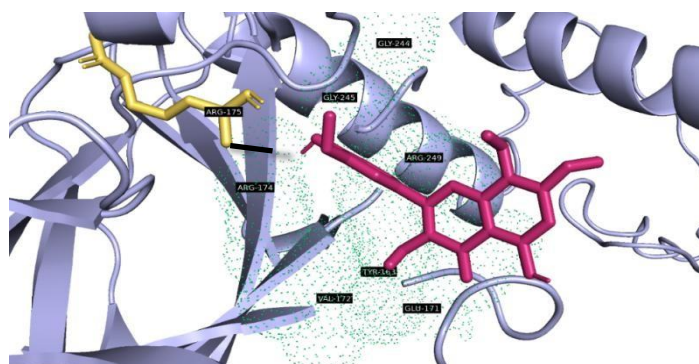


Figura 1. Acoplamiento molecular entre el compuesto vegetal Stigmasterol de *H. indicum* (color rojo) y la proteína P53. Los aminoácidos en amarillo generan interacciones polares de

tipo puentes de hidrógeno representadas con las líneas punteadas en color negro. Los puntos verdes indican los aminoácidos involucrados en contactos hidrofóbicos con el ligando.

Conclusión:

Los compuestos de *Malachra alceifolia* y *Heliotropium indicum* mostraron afinidad con proteínas clave en cáncer. Quercetina interactuó con TP53 y CASP3, lupeol con BCL-2, y fitoesteroides con citocinas proinflamatorias. Estos hallazgos *in silico* destacan potencial terapéutico e inmunomodulador, orientando validaciones celulares y preclínicas para cáncer de mama.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento especial a la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, al grupo de investigación Ceparium y al Semillero Neonature.

Referencias:

Lopes, T. C., et al. (2020). Antitumor activity of stigmasterol against breast cancer cells: Bioinformatics and experimental approaches. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 131, 110702. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110702>

Rauf, A., et al. (2018). Molecular targets of quercetin in cancer: Recent trends and advancements. *Life Sciences*, 208, 111–121. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.07.017>

Saleem, M. (2009). Lupeol, a novel anti-inflammatory and anti-cancer dietary triterpene. *Cancer Letters*, 285(2), 109–115. <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2009.04.033>

Perceptions, beliefs and attitudes about contraception among adolescents in Quibdó-Chocó: contributions from community nursing.

Percepciones, creencias y actitudes sobre anticoncepción en adolescentes de Quibdó-Chocó: aportes desde la enfermería comunitaria

Liliana Y. Martinez-Parra 1, María Camila Agudelo Palacios 2

1,2Programa de Enfermería. Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba.

*e-mail: liliana.martinezparra@utch.edu.co

Abstract:

The study explores perceptions and beliefs about contraception among adolescents in schools in Quibdó. Although a favorable attitude prevails, myths, misinformation and barriers persist, especially in female environments. Information gaps are evidenced, highlighting the need for educational interventions in sexual health from community nursing with a differential approach

KeyWords: Community Nursing, Sexual and Reproductive Health, Adolescent

Resumen:

El estudio explora percepciones y creencias sobre anticoncepción en adolescentes de colegios en Quibdó. Aunque prevalece una actitud favorable, persisten mitos, desinformación y barreras, especialmente en entornos femeninos. Se evidencian vacíos informativos que destacan la necesidad de intervenciones educativas en salud sexual desde la enfermería comunitaria con enfoque diferencial.

Palabras claves: Enfermería Comunitaria, Sexual y Reproductiva, Adolescent.

Introducción:

La salud sexual y reproductiva de adolescentes colombianos enfrenta desafíos persistentes debido a vacíos en la educación sexual integral, barreras culturales y desigualdades de género [1]. En el Chocó, departamento marcado por rezagos históricos en el acceso a servicios de salud, es crucial comprender cómo los adolescentes perciben y abordan el uso de métodos anticonceptivos. Este estudio explora las percepciones, creencias y actitudes frente a la anticoncepción en adolescentes de tres instituciones educativas públicas la ciudad de Quibdó una femenina y dos mixtas, aportando evidencia desde la perspectiva biomédica y comunitaria.

Materiales y métodos:

Se aplicó una encuesta estructurada, adaptada de López et al. [2], a 226 adolescentes entre 13 y 17 años, matriculados en el grado noveno de tres instituciones educativas (IE) en Quibdó, Chocó: la I.E. Femenina de Enseñanza Media IEFEM (su población estudiantil es exclusivamente mujeres) , I.E. Técnica Integrado Carrasquilla Industrial y la I.E. Santo Domingo de Guzmán. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia. La encuesta incluyó variables sociodemográficas (edad y sexo), conocimientos y practicas sobre métodos anticonceptivos, creencias culturales, autonomía reproductiva y disposición al diálogo con la pareja. El análisis se realizó mediante estadística descriptiva, comparando resultados entre instituciones, e interpretado desde el enfoque de la salud sexual en enfermería comunitaria. Se garantizó la confidencialidad y participación voluntaria de los estudiantes, así como el consentimiento informado y la aprobación institucional de los establecimientos educativos.

Resultados y discusión:

97% de los adolescentes considera importante recibir consejería sexual y anticonceptiva. El 95.6% reconoce el condón como un método eficaz para prevenir embarazos y el VIH/SIDA (98%). Sin embargo, persisten creencias erróneas: 22% asocian los anticonceptivos con esterilidad y 7% los considera pecado. En la IEFEM, se evidenció una mayor prevalencia de creencias erróneas y menor disposición (42%) al diálogo con la pareja sobre infecciones de transmisión sexual (ITS), en contraste con los colegios mixtos, donde esta disposición alcanza el 95%.

El 22% de encuestados percibe que el uso del condón afecta negativamente el disfrute sexual. En cuanto el acceso a métodos anticonceptivos se percibe como difícil para el 19% de los estudiantes de colegios mixtos y el 42% para el colegio femenino. Aunque se reconoce la eficacia del condón, solo el 1.5% de los encuestados del Carrasquilla y ninguno en Santo Domingo perciben haber recibido información adecuada. En el IEFEM, la percepción está dividida: 49.3% afirman haberla recibido y 50.7% no. Estos resultados muestran una actitud mayoritariamente favorable hacia la anticoncepción, pero también reflejan vacíos informativos y la influencia de creencias culturales que limitan el ejercicio autónomo de los derechos sexuales y reproductivos en adolescentes, coincidiendo con otros autores [3].

Tabla 1. Características sociodemográficas de adolescentes encuestados por institución educativa

Característica		Carrasquilla (n = 67)	IEFEM (n = 74)	Santo Domingo (n = 85)
Edad promedio en años		14.6	14.9	15.3
Sexo	Femenino	52.2%	100%	40.4%
	Masculino	47.8%	0%	59.6%
Convive con padres		82.1%	89.2%	84.7%
Estructura familiar	Nuclear	52.4%	61.2%	48.2%

	Extensa	35.7%	30.6%	37.1%
Religión Católica		83.6%	86.5%	78.2%
Orientación sexual heterosexual		94%	96%	91.8%
Ha Tenido pareja		56.7%	68.9%	61.2%

Conclusión:

La mayoría de adolescentes acepta la anticoncepción, pero persisten mitos, desinformación y barreras de acceso. Las creencias erróneas son más frecuentes en entornos femeninos, lo que evidencia la necesidad de fortalecer intervenciones educativas desde la enfermería comunitaria, con enfoque diferencial, contextualizado y basado en evidencia para promover decisiones informadas.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue autofinanciado. Agradecemos a los directivos, docentes y estudiantes de las instituciones educativas participantes por su colaboración y apertura

Referencias:

- [1] Cabrera-Fajardo DP. (2022). Educación sexual integral en la escuela. Rev. UNIMAR, 40(1), 136-151. DOI:<https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar40-1-art7>

- [2] López L, Tenorio U. (2015). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre los métodos anticonceptivos en adolescentes de 14 a 19 años atendidas en Morrito - Río San Juan. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Recinto Universitario Rubén Darío, Facultad de Ciencias Médicas. <https://core.ac.uk/download/pdf/53103739.pdf>

- [3] Mbachu CO, Agu IC, Obayi C, Eze I, Ezumah N, Onwujekwe. (2021). Beliefs and misconceptions about contraception and condom use among adolescents in south-east Nigeria. Reprod Health 18, 7. <https://doi.org/10.1186/s12978-020-01062-y>

Evaluación de la expresión de genes como marcadores moleculares para el diagnóstico y pronóstico del cáncer de mama triple negativo.

Jesús Daniel Montaña Montaña, Adriana Carolina Montes Amaya, Adrián José Montes Amaya, Paola Andrea Nobles Hernández, María Camila Ricardo Montes, María Felicia Romo Fandiño, José Miguel Salgado Maya, Mariana Sharick Vecino Saumet, Valeria Merlano Vergara, Juan David Rodríguez Macías.

Universidad Libre, Seccional Barranquilla.

*e-mail: juand-rodriguezm@unilibre.edu.co

Abstract:

The study analyzes gene expression in triple-negative breast cancer, identifying genes such as LCP2, LRP1B, FHL2 and TRIP10 with diagnostic and prognostic value. Differences are observed by sex and ethnicity. The findings support the development of biomarkers and personalized therapies, improving diagnosis and treatment.

KeyWords: Biomarkers, expression, cancer.

Resumen:

El estudio analiza la expresión génica en cáncer de mama triple negativo, identificando genes como LCP2, LRP1B, FHL2 y TRIP10 con valor diagnóstico y pronóstico. Se observaron diferencias por sexo y etnia. Los hallazgos favorecen el desarrollo de biomarcadores y terapias personalizadas, mejorando el diagnóstico y tratamiento.

Palabras claves: Biomarcadores, expresión, cáncer.

Introducción:

El cáncer de mama triple negativo (CMTN) es un subtipo caracterizado por la ausencia de receptores hormonales y HER2, lo que limita las opciones terapéuticas convencionales. Se asocia con alta agresividad, mayor tasa de recurrencia y mal pronóstico. Su heterogeneidad biológica ha impulsado la identificación de subgrupos moleculares con perfiles genéticos distintos. En este contexto, los marcadores moleculares son clave para mejorar el diagnóstico, la estratificación del riesgo y la selección de tratamientos dirigidos. Este estudio analiza la expresión génica en CMTN para identificar biomarcadores con valor diagnóstico y pronóstico, contribuyendo al desarrollo de terapias más efectivas [1].

Materiales y métodos:

Se recopilaron datos del portal The Human Protein Atlas, enfocándose en la expresión génica asociada al CMTN. La información fue organizada en tablas de Excel para facilitar su análisis y comparación entre distintos grupos de pacientes. Se generaron gráficos para explorar tendencias de expresión génica en relación con variables como edad, género, estadio del cáncer y días de supervivencia. Se calcularon promedios y desviaciones estándar, y se han identificado observaciones preliminares sobre posibles variaciones significativas en ciertos genes. Aunque la investigación aún está en curso, estos análisis permiten detectar patrones potencialmente asociados al desarrollo y progresión del cáncer. Los hallazgos obtenidos hasta el momento podrían contribuir a la futura identificación de biomarcadores moleculares útiles para el diagnóstico y pronóstico del CMTN, así como para el diseño de estrategias terapéuticas más precisas [2].

Resultados y discusión:

El análisis bioinformático en CMTN reveló expresión diferencial en los genes LCP2, LRP1B, FHL2 y TRIP10. LCP2 y LRP1B presentaron niveles significativamente elevados en pacientes, especialmente en mujeres jóvenes y en estadios clínicos iniciales, lo que sugiere su implicación en fases tempranas y agresivas de la enfermedad. A pesar de su expresión elevada en pacientes fallecidos, LCP2 se asoció con mayor supervivencia, indicando un posible efecto protector.

Por otro lado, FHL2 mostró aumento progresivo en estadios avanzados y en pacientes fallecidos, siendo consistente con su asociación a mal pronóstico. En contraste, TRIP10 disminuyó su expresión a medida que avanzaba la enfermedad, lo que sugiere una posible función como supresor tumoral. Su menor expresión se relacionó con mejor pronóstico, lo que lo perfila como un gen de valor protector.

También se observaron diferencias significativas en la expresión de estos genes según el sexo y la etnia, destacando un posible componente biológico diferencial en poblaciones diversas. En conjunto, los genes analizados podrían tener utilidad como biomarcadores pronósticos y posibles blancos terapéuticos en estrategias de medicina personalizada y estratificación de riesgo en pacientes con CMTN [3].

Conclusión:

LCP2, LRP1B, FHL2 y TRIP10 muestran expresión diferencial asociada a pronóstico en CMTN. Su análisis sugiere valor clínico para el diagnóstico y estratificación de riesgo. Estos genes podrían ser útiles como biomarcadores y blancos terapéuticos, apoyando estrategias más precisas y personalizadas en el tratamiento del cáncer de mama triple negativo.

Referencias:

- [1] Luque G, Walbaum B, et al. (2021). Cáncer de mama triple negativo: terapias sistémicas actuales y experiencia local. Rev. Cir. 73:188-200.
- [2] The Human Protein Atlas. Proteinatlas.org. Disponible en: <https://www.proteinatlas.org>
- [3] Zhao Y, Liu Y, Zhang W, et al. (2022). Integrated analysis of gene expression and DNA methylation profiles identifies novel biomarkers in triple-negative breast cancer. BMC Can. 22:213.

Análisis genético y molecular del cáncer de mama triple negativo: nuevos horizontes en diagnóstico y pronóstico

Jesús Daniel Montaña Montaña, Adriana Carolina Montes Amaya, Adrian José Montes Amaya, Paola Andrea Nobles Hernández, José Miguel Salgado Maya, Maria Camila Ricardo Montes, Maria Felicia Romo Fandiño, Mariana Sharick Vecino Saumet, Valeria Merlano Vergara, Juan David Rodríguez Macias.

Universidad Libre Seccional Barranquilla

*e-mail: Juand.rodriguezm@unilibre.edu.co

Abstract:

Triple-negative breast cancer (TNBC) is an aggressive subtype lacking hormonal receptors and HER2. This study analyzes the expression of COL4A6, ARMH2, TBXA2R, SSU72P4, and SLITRK6, identifying potential prognostic biomarkers. Overexpression of COL4A6 and TBXA2R correlates with poor survival, supporting their role in tumor progression and personalized treatment strategies.

KeyWords: Triple-negative breast cancer, molecular biomarkers, survival analysis, targeted therapy, tumor genomic profile.

Resumen:

El cáncer de mama triple negativo (CMTN) es un subtipo agresivo que carece de receptores hormonales y de HER2. Este estudio analiza la expresión de los genes COL4A6, ARMH2, TBXA2R, SSU72P4 y SLITRK6, identificando posibles biomarcadores pronósticos. La sobreexpresión de COL4A6 y TBXA2R se correlaciona con una peor supervivencia, lo que respalda su papel en la progresión tumoral y en el desarrollo de estrategias de tratamiento personalizadas.

Palabras claves: Cáncer de mama triple negativo, biomarcadores moleculares, análisis de supervivencia, terapia dirigida, perfil genómico tumoral.

Introducción:

El cáncer de mama triple negativo (CMTN), caracterizado por su agresividad y la ausencia de receptores hormonales y HER2, representa un desafío clínico significativo. Su heterogeneidad genética exige la identificación de nuevos biomarcadores para mejorar el pronóstico y las terapias dirigidas. Este estudio explora el papel de los genes COL4A6, ARMH2, TBXA2R, SSU72P4 y SLITRK6 en la patogénesis del CMTN. Estos genes, implicados en procesos celulares clave, podrían revelar mecanismos de progresión tumoral

y potenciales dianas terapéuticas, permitiendo enfoques clínicos más precisos y personalizados para pacientes con esta agresiva neoplasia mamaria. [1].

Materiales y métodos:

Se realizó un análisis bioinformático exhaustivo utilizando datos de expresión génica de cáncer de mama triple negativo (CMTN) disponibles en bases de datos públicas como Pubmed, The Human Protein Atlas. Se seleccionaron los genes COL4A6, ARMH2, TBXA2R, SSU72P4 y SLITRK6 para el estudio, basándose en su implicación potencial en procesos celulares relevantes. Se aplicaron herramientas de análisis de expresión diferencial, para comparar los niveles de expresión de estos genes entre muestras de CMTN y tejido mamario normal. Se utilizaron análisis de redes de interacción génica para identificar posibles interacciones y vías de señalización asociadas. Además, se realizaron análisis de supervivencia para evaluar el impacto de la expresión génica en el pronóstico del CMTN. Los resultados se validaron mediante análisis de conjuntos de datos independientes siempre que fue posible, con la implementación de gráficos de dispersión y barras, así como herramientas estadísticas para fortalecer la robustez de los hallazgos obtenidos. [2].

Resultados y discusión:

Se espera que COL4A6 y TBXA2R se asocien con menor supervivencia en CMTN, sugiriendo un papel importante en la progresión tumoral y la angiogénesis. SLITRK6 y SSU72P4 podrían mostrar variabilidad en su expresión, posiblemente modulada por el microambiente tumoral, lo que indicaría una regulación contexto-dependiente. Por su parte, ARMH2 se proyecta con una expresión más estable, sin un impacto significativo en la agresividad tumoral ni en la evolución clínica de los pacientes.

El análisis de supervivencia podría confirmar que la sobreexpresión de COL4A6 y TBXA2R se relaciona con menor tiempo de vida, respaldando su potencial como biomarcadores pronósticos útiles en la identificación de pacientes con mayor riesgo. Aunque no se espera una correlación significativa con la edad o el género, podrían detectarse asociaciones relevantes con la raza, el subtipo molecular y el estadio tumoral, lo cual permitiría una mejor estratificación de pacientes y una orientación más precisa de las terapias dirigidas.

Estos hallazgos contribuirían al conocimiento de la biología del CMTN, reforzando la necesidad de estudios funcionales y clínicos adicionales. En conjunto, los resultados abren nuevas posibilidades para el desarrollo de estrategias terapéuticas personalizadas, enfocadas en mejorar el pronóstico de este tipo agresivo de cáncer de mama. [3].

Conclusión:

La sobreexpresión de COL4A6 y TBXA2R se asocia con menor supervivencia en CMTN, sugiriendo su utilidad como biomarcadores pronósticos. SLITRK6, SSU72P4 y ARMH2

muestran variabilidad o estabilidad en su expresión, lo que puede influir en la progresión tumoral y permitir una mejor estratificación clínica de los pacientes.

Referencias:

[1] Cáncer de mama triple negativo | Detalles, diagnóstico y signos [Internet]. Cancer.org. 2021 [cited 2025 Jun 4]. Available from: <https://www.cancer.org/es/cancer/tipos/cancer-de-seno/acerca/tipos-de-cancer-de-seno/triple-negativo.html>

[2] Human Protein Atlas [Internet]. Proteinatlas.org. 2024 [cited 2025 Jun 4]. Available from: <https://www.proteinatlas.org/>

[3] Koboldt DC, Fulton RS, McLellan MD, Schmidt H, Kalicki-Veizer J, McMichael JF, et al. Comprehensive molecular portraits of human breast tumours. Nature [Internet]. 2012 Sep 21 [cited 2025 Jun 4];490(7418):61–70. Available from: <https://www.nature.com/articles/nature11412>

Identificación de parásitos en biopelículas asociadas a cuerpos de agua

Identification of parasites in biofilms associated with bodies of water

Fabiana María Lora¹, Gloria Deicy Muñoz Sanchez², Alejandro Grajales Suaza³,
Jhonattan David Carvajal⁴, Juan David Reyes García⁵, Juan Esteban Montealegre
Calderon⁶, Nataly Aldana Gomez⁷.

Universidad del Quindío, Grupo Gepamol.
e-mail: jhonattand.carvajalg@uqvirtual.edu.co

Abstract:

In this study, various parasites were identified in biofilms collected from water bodies in four areas of the Quindío department, processed using parasitological techniques such as Ritchie's sedimentation concentration method. Among the observed parasites were structures compatible with protozoa such as *Giardia* spp. and helminths such as nematode larvae.

KeyWords: Biofilms, water bodies, parasites.

Resumen:

En este estudio se identificó diversos parásitos en biopelículas recolectadas en cuerpos de agua de cuatro zonas del departamento del Quindío, procesadas mediante técnicas parasitológicas como la concentración por sedimentación de Ritchie. Entre los parásitos observados se encontraron estructuras compatibles con protozoos como *Giardia* spp. y helmintos como larvas de nematodos.

Palabras claves: Biopelículas, cuerpos de agua, parásitos.

Introducción:

Las biopelículas en cuerpos de agua funcionan como reservorios de microorganismos, incluidos parásitos de relevancia en salud pública. Su presencia en ambientes rurales puede facilitar la persistencia y transmisión de patógenos, especialmente en comunidades con acceso limitado a agua potable. A pesar de su importancia, los estudios sobre parásitos en biopelículas son escasos, y no existen protocolos estandarizados para su adecuada detección. En el departamento del Quindío, la presión ambiental y antropogénica sobre las fuentes hídricas hace urgente caracterizar estos reservorios. Este proyecto identifica parásitos presentes en biopelículas rurales, aportando al conocimiento del riesgo sanitario asociado a estos ecosistemas acuáticos.

Materiales y métodos:

Este estudio es tipo descriptivo y exploratorio de corte transversal, con enfoque cuantitativo, en cuerpos de agua rurales del departamento del Quindío, Colombia, para identificar parásitos presentes en biopelículas. Las muestras se obtuvieron mediante muestreo dirigido por conveniencia, considerando accesibilidad y presencia visible de biopelículas. Se recolectaron biopelículas adheridas a rocas, raspándolas con hisopos y escalpelos, y almacenando el material en tubos Falcon de 50 ml. El agua superficial se recolectó en recipientes de 10 litros. Se aplicó la técnica de concentración por sedimentación de Ritchie (formol al 10 % y éter), seguida de centrifugación. Se realizaron frotis y tinción Ziehl-Neelsen modificada para detectar coccidios (*Cryptosporidium* y *Cyclospora*). También se utilizó la técnica de formalin-éter para recuperar protozoos en agua. La observación microscópica se realizó a 40x. Los datos se analizarán mediante estadística descriptiva y pruebas ANOVA para comparar frecuencias de parásitos según tipo de sustrato y condiciones ambientales del sitio de muestreo.

Resultados y discusión:

En las 16 muestras de biopelículas recolectadas en cuerpos de agua de cuatro zonas del Quindío se observaron estructuras compatibles con *Giardia* spp., *Cyclospora* spp., *Eimeria* spp., *Ascaris* spp. y *Toxocara* spp. La presencia de estos organismos sugiere que las biopelículas podrían actuar como reservorios de formas parasitarias con potencial implicación en salud pública. Se identificaron variaciones en la riqueza y frecuencia parasitaria entre sitios. El sitio 004 presentó la mayor diversidad en comparación con los demás sitios muestreados. Estas diferencias podrían estar asociadas a factores ambientales como temperatura, turbidez y oxígeno disuelto, cuyas mediciones fueron registradas in situ. El análisis de similaridad mediante el índice de Jaccard reflejó patrones compartidos entre algunos cuerpos de agua, mientras que otros mostraron composiciones específicas. Aunque las técnicas utilizadas fueron de tipo morfológico y no permiten confirmación molecular ni evaluación de viabilidad, los hallazgos concuerdan con estudios previos que destacan el papel de las biopelículas como microambientes protectores frente a condiciones adversas. A pesar de las limitaciones metodológicas y del tamaño muestral, los resultados evidencian la necesidad de ampliar la vigilancia ambiental de estos ecosistemas acuáticos y de integrar análisis moleculares para fortalecer la caracterización parasitológica.

Conclusión:

Las biopelículas en cuerpos de agua del Quindío albergan parásitos de relevancia médica, como *Giardia*, *Cyclospora*, helmintos, etc, actuando como reservorios biológicos. Estos hallazgos evidencian la necesidad de fortalecer la vigilancia ambiental e impulsar estudios que relacionen variables fisicoquímicas con la presencia parasitaria para mejorar la gestión del riesgo sanitario.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue financiado por la Universidad del Quindío. Agradecemos sinceramente a Protozlab y al grupo GEPAMOL por el apoyo técnico y logístico brindado durante la fase de análisis parasitológico. Extendemos nuestro agradecimiento a la doctora Fabiana Lora y a la tutora Deicy Muñoz, así como a Natalia Hernández, Jessica Triviño, Yennifer Palacios y Daniela López, por su valiosa colaboración durante el desarrollo del estudio.

Referencias:

- [1] Costerton, J.W., (2009). Marine and industrial biofouling. In: Springer Series on Biofilms, vol. 4. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 3–11.

- [2] Skrabber, S., Schijven, J., Gantzer, C., de Roda Husman, A.M., (2005). Pathogenic viruses in drinking water biofilms: a public health risk? Biofouling 2, 1–13

- [3] Pedersen, K., (1990). Biofilm development on stainless steel and PVC surfaces in drinking water. Water Res. 24, 239–243.

Impacto de la digestión gastrointestinal simulada sobre los compuestos fenólicos y la actividad antioxidante del extracto etanólico de *Zingiber officinale*

Impact of simulated gastrointestinal digestion on phenolic compounds and antioxidant activity of ethanolic extract of *Zingiber officinale*

Yenni Leandra Rodríguez Ruiz^{abc}, Nelsy Loango Chamorro^{ab}, Johanny Aguillón Osma^b

^aGrupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

^bGrupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío.

^cDoctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Quindío.

E.mail: ylrodriguez@uniquindio.edu.co

Abstract:

The bioaccessibility and antioxidant capacity of *Zingiber officinale* extract was evaluated, observing a reduction in phenols and flavonoids during simulated digestion, but an increase in antioxidant activity (DPPH) in the intestinal phase. HPLC analysis showed a release of phenolic compounds during the digestion process.

KeyWords: Bioactive compounds, Plant extracts, Metabolism.

Resumen:

Se evaluó la bioaccesibilidad y capacidad antioxidante del extracto de *Zingiber officinale*, observándose una reducción de fenoles y flavonoides durante la digestión simulada, pero un aumento en la capacidad antioxidante (DPPH) en fase intestinal. El análisis HPLC mostró una liberación de compuestos fenólicos durante el proceso de digestión.

Palabras claves: Compuestos bioactivos, Extractos vegetales, Metabolismo.

Introducción:

El rizoma de *Zingiber officinale* es reconocido por su uso medicinal y su riqueza en compuestos bioactivos, como compuestos fenólicos, terpenos y polisacáridos responsables de diversas actividades biológicas (antioxidante, antiinflamatoria, anticancerígena) [1]. No obstante, para que estos compuestos ejerzan sus efectos, deben ser biodisponibles, lo que significa que deben someterse a una digestión, absorción y utilización en el metabolismo normal. Varios factores influyen en su biodisponibilidad, incluida su bioaccesibilidad y posterior absorción intestinal. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar la bioaccesibilidad y la capacidad antioxidante del extracto de *Z. officinale* durante la digestión gastrointestinal in vitro simulada.

Materiales y métodos:

Se recolectaron rizomas de *Zingiber officinale* y se procesaron mediante secado, pulverización y maceración en etanol al 96% durante 10 días. El extracto obtenido se concentró para su posterior análisis. Se cuantificaron los fenoles totales (método Folin-Ciocalteu) y flavonoides (colorimetría con difenilborinato), expresando los resultados en mg equivalentes de ácido gálico y rutina por gramo de extracto seco, respectivamente. La capacidad antioxidante se evaluó mediante los métodos DPPH y FRAP (mg equivalentes de trolox/g). Se simuló una digestión gastrointestinal in vitro en tres fases, usando sacos intestinales de ratas para la fase intestinal. Se analizaron las fracciones digeridas (FD) y no digeridas (FND) para determinar la liberación de compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante. Además, se utilizó HPLC-DAD para identificar y cuantificar los compuestos fenólicos durante la digestión. Los resultados se expresaron como media $\pm$ desviación estándar y se analizaron estadísticamente con ANOVA y regresión simple ($p < 0,05$).

Resultados y discusión:

El extracto de *Z. officinale* presentó un contenido de fenoles totales de 130,13 mg EAG/g ES y flavonoides de 64,97 mg ER/g ES, junto con una capacidad antioxidante mayor en el método FRAP que en DPPH (Tabla 1). Mediante HPLC se identificó en el extracto la trigonelina (33,5 μ g/g ES), un compuesto con potencial anticancerígeno [3]. Durante la digestión gastrointestinal simulada, se observó un aumento en el contenido fenólico al final de la digestión con una mayor liberación de flavonoides al inicio de la fase intestinal y la detección de nueve compuestos fenólicos, lo que indica que la digestión facilitó su liberación desde la matriz. Seis compuestos permanecieron en las fracciones no digeridas y cuatro compuestos - trigonelina, ácido sináptico, epicatequina y ácido sirínico - atravesaron la barrera intestinal. Se encontró una correlación ($r = 0,99$) entre el contenido fenólico total y la capacidad antioxidante por DPPH, sin embargo, esta actividad no solo se asocia a la presencia y concentración de los fitoquímicos sino también a cambios en el pH [2]. Estos resultados respaldan la necesidad de estudios celulares e *in vivo* para explorar su potencial funcional.

Tabla 1. Caracterización fitoquímica del extracto etanólico mediante espectrofotometría.

<i>Zingiber officinale</i>		
	Concentración	
Fenoles totales (mg EAG/g ES)	130,13	$\pm 4,69$
Flavonoides totales (mg ER/g ES)	64,97	$\pm 5,75$
Capacidad Antioxidante		
DPPH (mg ET/g ES)	177,33	$\pm 1,94$

EAG: Equivalentes de ácido gálico ER: Equivalentes de rutina ET: Equivalentes de trolox ES: Extracto seco.

Conclusión:

Tras la digestión simulada, el extracto etanólico de *Zingiber officinale* conservó su capacidad antioxidante, lo que sugiere que sus compuestos mantienen funcionalidad pese a las modificaciones gastrointestinales, abriendo nuevas posibilidades para investigar su potencial biológico.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío (100007637); MINCIENCIAS (Convocatoria 15 bienio 2021-2022) y La Universidad Autónoma de Querétaro.

Referencias:

- [1] Mao, Q.-Q., Xu, X.-Y., Cao, S.-Y., Gan, R.-Y., Corke, H., Beta, T., & Li, H.-B. (2019). Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*, 8(6), 185. <https://doi.org/10.3390/foods8060185>
- [2] Muzolf, M., Szymusiak, H., Gliszczynska-Swiglo, A., Rietjens, I. M. C. M., & Tyrakowska, B. (2008). PH-dependent radical scavenging capacity of green tea catechins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(3), 816–823. <https://doi.org/10.1021/jf0712189>
- [3] Pirpour Tazehkand, A., Salehi, R., Velaei, K., & Samadi, N. (2020). The potential impact of trigonelline loaded micelles on Nrf2 suppression to overcome oxaliplatin resistance in colon cancer cells. *Molecular Biology Reports*, 47(8), 5817–5829. <https://doi.org/10.1007/s11033-020-05650-w>

Evaluación preliminar de la toxicidad del extracto etanólico de las hojas de Azadirachta indica (NEEM) en bioensayo con Artemia salina

Preliminary evaluation of the toxicity of the ethanolic extract of the leaves of Azadirachta indica (NEEM) in bioassay with Artemia salina

María Rambao Chávez 1, Alberto Peláez Berdugo¹, Juan Carlos Arrieta-Ruiz² & Oscar
Ivan Camacho-Romero^{3*}

1 Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIFUdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia

2 Docente Facultad Ciencias de la Educación, Miembro del Grupo de Investigación CETIC, Estudiante de Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia

3 Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIFUdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia

*e-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:

Toxicological parameters of the ethanolic extract of *Azadirachta indica* leaves were identified using a bioassay with *Artemia salina*. The LC₅₀ was 11.14 ppm and the LC₉₀ was 91.96 ppm, indicating high toxicity according to common toxicological criteria (LC₅₀ < 100 ppm).

KeyWords: *Artemia salina*, *Azadirachta indica* and toxicity.

Resumen:

Se identificaron parámetros toxicológicos del extracto etanólico de las hojas de *Azadirachta indica*, por medio de bioensayo con *Artemia salina*. La Cl₅₀ fue 11,14 ppm y Cl₉₀ es 91,96 ppm, lo que indica una alta toxicidad según criterios toxicológicos comunes (Cl₅₀ < 100 ppm).

Palabras claves: *Artemia salina*, *Azadirachta indica*, y toxicidad.

Introducción:

El árbol de Neem (*Azadirachta indica*), ha sido objeto de estudio a través de los años debido a sus potenciales propiedades medicinales. Su actividad más destacada es la insecticida, ya que ha sido utilizada en el tratamiento de diversas plagas, por tanto, es fundamental evaluar la seguridad de esta especie. De acuerdo a la literatura, la toxicidad del neem es dosis-dependiente y varía según el órgano vegetal utilizado en la elaboración del extracto (hojas, corteza, o fruto), método de administración y duración de la exposición [1]. El presente

estudio busca determinar la toxicidad del extracto fluido de las hojas de neem mediante un bioensayo en *Artemia salina*, uno de los organismos estándar para evaluar la toxicidad de sustancias químicas [2].

Materiales y métodos:

Se recolectaron y seleccionaron hojas de *Azadirachta indica* en el municipio de Puerto Colombia, Atlántico (11°01'09"N, 74°52'31"O), previamente identificadas en un herbario. Luego, el material vegetal fue sometido a secado por 15 días y extracción mediante maceración con etanol 96%. El extracto obtenido se filtró y concentró hasta alcanzar un estado fluido, donde se evaluaron sólidos totales. Seguidamente, se realizó un control de calidad del extracto y se identificaron sus principales constituyentes químicos a través de una marcha fitoquímica preliminar. Además, se evaluó su toxicidad utilizando el bioensayo con *Artemia salina* por triplicado, determinando porcentaje de mortalidad y concentración letal media y completa (CI₅₀ - CI₉₀). Para el análisis de los resultados se empleó el método Probit utilizando el software IBM SPSS Statistics 26, con un enfoque cualitativo-descriptivo.

Resultados y discusión:

En el control de calidad del extracto se obtuvo un valor de sólidos totales de 0,01 g/mL. Se identificaron compuestos bioactivos como flavonoides, alcaloides, taninos y terpenoides. A una concentración de 50 ppm, la mortalidad promedio fue 73.3% $\pm$ 2.31, aumentando a 92% $\pm$ 0.00 con 100 ppm, y alcanzando el 100% $\pm$ 0.00 a partir de 250 ppm. En todas las concentraciones evaluadas, se mantuvo constante el número de organismos expuestos (25) y tiempo de exposición (24 horas). El valor de CI₅₀ fue 11,14 ppm, indicando que esta concentración es suficiente para causar la muerte del 50% de los organismos expuestos, con un amplio intervalo de confianza entre 0 y 36,18 ppm. Por otro lado, la CI₉₀ fue 91,96 ppm, con un intervalo de confianza más coherente (75,74 a 138,90), lo que indica que a partir de esta concentración se alcanza una mortalidad del 90% con mayor certeza. Según Nguta et al. (2011), este extracto podría considerarse altamente tóxico, puesto que CI₅₀ y CI₉₀ fueron inferiores a 100 ppm. [3] Estos resultados muestran el potencial biocida del extracto, siendo los terpenoides y alcaloides los posibles compuestos responsables de la actividad biológica para el control de vectores.

Conclusión:

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que el extracto etanólico de las hojas de *Azadirachta indica* demostraron una fuerte toxicidad frente a los nauplios de *Artemia salina*, aunque también evidencian la necesidad de optimizar los métodos de estimación para mejorar la precisión de los criterios toxicológicos.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por la generación de los espacios investigativos, y la Vicerrectoría de Investigación, Extensión y Proyección Social por el financiamiento bajo la Convocatoria de fortalecimiento de la Red Institucional de Semilleros de Investigación-2024.

Referencias:

- [1] Deng, Y., Cao, M., Shi, D., Yin, Z., Jia, R., Xu, J., ... Zhao, J. (2013). Toxicological evaluation of neem (*Azadirachta indica*) oil: Acute and subacute toxicity. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 35(2), 240–246. doi:10.1016/j.etap.2012.12.015

- [2] Ruebhart, D. R., Cock, I. E., & Shaw, G. R. (2008). Brine shrimp bioassay: Importance of correct taxonomic identification of *Artemia* (Anostraca) species. *Environmental Toxicology*, 23(4), 555–560. doi:10.1002/tox.20358

- [3] J.M. Nguta, J.M. Mbaria, D.W. Gakuya, P.K. Gathumbi, J.D. Kabasa, S.G. Kiama, Biological screening of Kenya medicinal plants using *Artemia salina* L. (Artemiidae), *Pharmacology Online*, 2, 458-478 (2011).

Nanotechnology for syphilis diagnosis: Digital PCR to identify *Treponema pallidum* in pregnant women and newborns

Nanotecnología para el diagnóstico de la sífilis: PCR digital para identificar *Treponema pallidum* en gestantes y neonatos

Ana M Bossa-Castro¹, Narda M. Olarte Escobar², Zayda Lorena Corredor-Rozo¹, Ismael Alberto Valderrama Márquez ², Deisy Abril¹, Luis Fuentes¹, Ruth Liliana López Cruz², Sharon Hassbleidy Ochoa Ramírez², José Alejandro Mojica Madera², Pedro José Ramos Cabrera², Jorge Eliecer Castellanos Corredor², Nidia Aydee Garay Bernal², Javier Escobar-Pérez¹

(1) Laboratorio de Genética Molecular Bacteriana, Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

(2) Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E. de Bogotá, Colombia.

*e-mail: abossac@unbosque.edu.co

Abstract:

Digital PCR detects DNA with high sensitivity, optimizing the diagnosis of diseases such as gestational and congenital syphilis. A high copy number/ μ l of *T. pallidum* was identified in the blood and cerebrospinal fluid of newborns with non-reactive VDRLs, suggesting the presence of the bacteria in these samples.

KeyWords: *Treponema pallidum*, digital PCR, congenital syphilis.

Resumen:

La PCR digital detecta ADN con alta sensibilidad, ofreciendo una optimización del diagnóstico de enfermedades como la sífilis gestacional y congénita. Se identificó un alto número de copias/ μ l de *T. pallidum* en sangre y LCR de neonatos con VDRL no reactivos, sugiriendo la presencia de la bacteria en dichas muestras.

Palabras claves: *Treponema pallidum*, PCR digital, sífilis congénita.

Introducción:

La PCR digital (dPCR) es una técnica altamente sensible de detección directa del ADN, en volúmenes de nanolitros, que ofrece un potencial inexplorado en el diagnóstico de enfermedades causadas por patógenos presentes en muy bajas concentraciones en el hospedero y de difícil crecimiento in vitro [1]. Este es el caso de la sífilis gestacional (SG) y congénita (SC), una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Treponema pallidum* subespecie *pallidum*. Su diagnóstico clínico se realiza a partir de técnicas serológicas

indirectas que orientan la conducta terapéutica con alto grado de incertidumbre (pruebas treponémicas y VDRL) [2]. Recientemente, se ha presentado un incremento en las incidencias de SG y SC en varios países, incluido Colombia.

Materiales y métodos:

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal, en el cual se enrolaron 18 binomios madre-neonato diagnosticados con SG y SC, con los siguientes criterios de inclusión: mujer gestante mayor de 18 años con (1) prueba treponémica rápida positiva, (2) prueba no treponémica reactiva a cualquier dilución y (3) sin tratamiento adecuado para sífilis durante la presente gestación o con reinfección no tratada. Se extrajo ADN total a partir de diferentes muestras clínicas: sangre (materna y neonato), placenta y líquido cefalorraquídeo (LCR) del neonato. Se evaluó la presencia de *T. pallidum* mediante amplificación del gen Tpp47 por medio de una dPCR [3]. El gen Tpp47 fue seleccionado como diana por su alta conservación en la especie. Se utilizó como control positivo un oligo sintético de doble cadena de un fragmento de 369 pb del gen Tpp47; como controles negativos se usaron muestras clínicas negativas para sífilis y control de reactivos.

Resultados y discusión:

La dPCR permitió detectar y cuantificar *T. pallidum* en las muestras clínicas, incluso a muy bajas concentraciones, obteniendo los siguientes rangos: 1.8-385.9 copias/μl en sangre materna, 1-20.3 copias/μl en sangre de neonato, 2.4-192.7 copias/μl en placenta y 1.4-42.8 copias/μl en LCR de neonato. No se encontró correlación entre la prueba serológica VDRL y el número de copias/μl detectadas por dPCR. Para destacar, se identificó un alto número de copias/μl en sangre y LCR de neonatos con VDRL no reactivos, sugiriendo la presencia de la bacteria en dichas muestras.

Conclusión:

Los resultados sugieren que la dPCR ofrece una mayor capacidad para detectar *T. pallidum* vs las pruebas serológicas en casos particulares de difícil interpretación y en LCR. Esta tecnología puede ser de gran utilidad para optimizar el diagnóstico y tratamiento de sífilis gestacional y congénita a nivel local, regional y nacional.

Financiación y agradecimientos:

Agencia Distrital para la Educación Superior, la Ciencia y la Tecnología (ATENEA) - convocatoria Retos del Sector Salud 2023, Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E. de Bogotá y Universidad El Bosque.

Agradecemos a Marcela Torres y al equipo de atención en salud de los servicios de neonatos, ginecología y laboratorio clínico del Hospital de Meissen por la toma de muestras y procesamiento de pruebas rápidas y VRDL.

Referencias:

- [1] Mirabile A, Sangiorgio G, et al. (2024). Advancing Pathogen Identification: The Role of Digital PCR in Enhancing Diagnostic Power in Different Settings. *Diagnostics*. 14: 1598.
- [2] Guía de práctica clínica (GPC) basada en la evidencia para la atención integral de la sífilis gestacional y congénita (2014). Sistema General de Seguridad Social en Salud – Colombia.
- [3] Li M, Lv Y, et al. (2023). Development and clinical validation of a one-step pentaplex real-time reverse transcription PCR assay for detection of hepatitis virus B, C, E, *Treponema pallidum*, and a human housekeeping gene. *BMC Infectious Diseases*. 23:358.

Capacidad antioxidante y perfil fenólico de extractos de *Curcuma longa*, *Sechium edule* y *Tagetes erecta* evaluados mediante DPPH

Antioxidant capacity and phenolic profile of *Curcuma longa*, *Sechium edule* and *Tagetes erecta* extracts evaluated by DPPH.

Yeison Esteban Machado Cano^{1, 2}, Sara Jireh Plata Bañol¹, Jean Carlo Cabal Rave^{1, 2 *},
Johan Alexander Villada Ramos^{1, 2, 3}, Nelsy Loango-Chamorro^{1, 2, 3}

¹Programa de Biología, Facultad Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;

²Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia, Universidad del Quindío,

³Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECVYME), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.

*e-mail: jeanc.cabalr@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The research evaluated the antioxidant capacity of *Curcuma longa*, *Sechium edule*, and *Tagetes erecta* extracts using various polar solvents. The ethanolic extract from *T. erecta* root showed the highest phenolic content and the most potent antioxidant activity ($IC_{50} = 141.06$ ug/mL), highlighting it as a promising natural antioxidant alternative.

KeyWords: Antioxidants, Free radicals, Plant extracts.

Resumen:

La investigación evaluó la capacidad antioxidante de extractos de *Curcuma longa*, *Sechium edule* y *Tagetes erecta* con distintos solventes polares. El extracto etanólico de raíz de *T. erecta* mostró el mayor contenido fenólico y la actividad antioxidante más potente ($IC_{50}=141,06$ ug/mL), destacándolo como alternativa antioxidante natural prometedora.

Palabras claves: Antioxidantes, Radicales libres, Extractos vegetales

Introducción:

El daño oxidativo, resultado del desbalance entre radicales libres y sistemas antioxidantes, contribuye al desarrollo de múltiples enfermedades. Aunque los antioxidantes sintéticos son ampliamente utilizados, su seguridad es cuestionada, impulsando la búsqueda de alternativas naturales. Muchas plantas representan una fuente prometedora de compuestos bioactivos antioxidantes. La extracción de estos compuestos depende mucho del tipo de solvente empleado, lo que influye directamente en la potencia antioxidante. Esta investigación se centra en evaluar la capacidad antioxidante de extractos de *Curcuma longa*, *Sechium edule* y

Tagetes erecta, obtenidos con diferentes solventes polares, para determinar su potencial como sustitutos naturales de los antioxidantes sintéticos. [1].

Materiales y métodos:

Se trabajó con el rizoma de *C. longa* y el fruto de *S. edule* obtenidos del mercado local; Para *T. erecta*, se exploraron las hojas y raíces que fueron cultivadas en la unidad productiva de la Universidad del Quindío. Los extractos fueron obtenidos por maceración empleando solventes como etanol, agua/etanol (1:1), metanol e agua/metanol (1:1); cada uno en proporción 1:10 (material vegetal seco/solvente). Los extractos fueron concentrados e incubados a 39°C hasta obtener peso constante y se conservó a 4°C hasta su uso. Se determinaron fenoles y flavonoides por espectrofotometría usando como estándar ácido gálico y catequina respectivamente. Por otro lado, se determinó la actividad antioxidante por la inhibición del radical 2,2-difenil-1picrilhidrazilo (DPPH) usando como control el Trolox, y se halló las concentraciones inhibitorias medias (IC50) [2].

Resultados y discusión:

El extracto etanólico de raíz de *Tagetes erecta* presentó el mayor contenido de fenoles, alcanzando los 122,26 mg Eq AG/g ES. Por otro lado, el extracto hidroetanólico de rizoma de *Curcuma longa* presentó la mayor concentración de flavonoides, con 178,17 mg Eq ECT/g ES. La elección del solvente fue crucial para la extracción, pues el etanol y el agua/etanol fueron más efectivos para obtener fenoles, mientras que el metanol y el hidro metanol favorecieron la extracción de flavonoides. Con respecto a la actividad antioxidante, el extracto etanólico de raíz de *T. erecta* demostró mayor potencial antioxidante (IC50= 141,07 µg/mL) superando significativamente a los extractos de *Curcuma longa* (IC50= 1133,14 µg/mL) y *Sechium edule* (IC50= 1062,10 µg/mL). Es importante destacar que el IC50 del extracto etanólico de raíz de *T. erecta* fue inferior al del estándar Trolox (IC50= 562,94 µg/mL), lo que confirma su alto potencial como una valiosa alternativa antioxidante natural. [3].

Tabla 1. Resultados preliminares del proyecto de investigación. Se observan los resultados de fenoles, flavonoides y capacidad antioxidante para las plantas en los diferentes solventes.

Planta	Solvente	Fenoles (mg Eq AG/ g ES)	Flavonoides (mg Eq CAT/ g ES)	Actividad antioxidante
				IC50 (ug/ml)
<i>Curcuma longa</i> (Rizoma)	Etanol	21,466	88,132	1133,136
	Metanol	12,43	164,277	Por determinar
	Hidro etanol	16,332	178,166	Por determinar
	Hidro metanol	0,418	92 ,5	Por determinar
	Etanol	NA	100,468	Por determinar

<i>Sechium edule</i> (Fruto)	Metanol	5,324	169,515	1062,102
	Hidro etanol	1,474	53,722	Por determinar
	Hidro metanol	19,794	134,833	Por determinar
<i>Tagetes erecta</i> (Tallo y hojas)	Etanol	89,797	73,035	Por determinar
	Hidro etanol	77,849	67,357	Por determinar
<i>Tagetes erecta</i> (Raiz)	Etanol	122,262	169,341	141,068
	Hidro etanol	82,004	111,785	Por determinar

Conclusión:

El extracto etanólico de raíz de *Tagetes erecta* con un IC₅₀= 141,07 µg/mL, es una alternativa natural antioxidante más potente que *Curcuma longa*, *Sechium edule*, incluso el Trolox (IC₅₀= 562,94 µg/mL). Esto valida su potencial como sustituto prometedor de los antioxidantes sintéticos.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a las personas que nos ayudaron en el cultivo de las plantas de *T. erecta*, al grupo de investigación (GICBE) por permitirnos hacer parte de este semillero de investigación.

Referencias:

Sobuj, M. K. A., Islam, M. A., Islam, M. S., Islam, M. M., Mahmud, Y., & Rafiquzzaman, S. M. (2021). Effect of solvents on bioactive compounds and antioxidant activity of *Padina tetrastomatica* and *Gracilaria tenuistipitata* seaweeds collected from Bangladesh. *Sci. Rep.* 11(1): 19082.

Elizari I, Maté JI. 2013. Actividad antibacteriana de aceites esenciales de orégano y tomillo incorporados en soluciones formadoras de films sobre el microbiota superficial de filetes de merluza [Master's dissertation]. España: Universidad pública de navarra, Departamento de Tecnología de Alimentos

Perez, P. L., Huayhua, L. L. A., Landeo, O. T., & Areche, F. O. (2021). Capacidad antioxidante y metabolitos bioactivos in vitro del aceite esencial de *Tagetes erecta* y *Tagetes patula*. *TecnoHumanismo*. 1(1): 170-18

Efecto del extracto etanólico de *Zingiber officinale* sobre la viabilidad de dos líneas celulares de colon

Effect of the ethanolic extract of *Zingiber officinale* on the viability of two colon cell lines

Karolain Valentina Mora Melo^{ab} Yenni Leandra Rodríguez^{bc}, Johanny Aguillón Osma^{ab}

^aPrograma de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío,

^bGrupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Armenia-Quindío, Colombia

^cDoctorado en Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia Quindío.

*e-mail: Ylrodriguez@uniquindio.edu.co, Karolainv.moram@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The cytotoxicity of the ethanolic extract of ginger was evaluated in SW480 and NCM460 cells, along with its antioxidant activity and secondary metabolite content. 96-well microplates and spectrophotometry were used. The results showed a selective cytotoxic effect and high antioxidant capacity of the extract.

KeyWords: Ginger, cytotoxicity, SRB, antioxidant activity

Resumen:

Se evaluó la citotoxicidad del extracto etanólico de jengibre en células SW480 y NCM460, junto con su actividad antioxidante y contenido de metabolitos secundarios. Se caracterizó fotoquímicamente el extracto y se determinó la viabilidad celular. Los resultados evidenciaron efecto citotóxico a bajas concentraciones y alta capacidad antioxidante.

Palabras claves: Jengibre, citotoxicidad, SRB, actividad antioxidante

Introducción:

El cáncer colorrectal es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial, lo que ha impulsado la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas. En este contexto, las plantas medicinales han cobrado relevancia por su contenido de compuestos bioactivos con potencial citotóxico. El jengibre, ampliamente usado en la medicina tradicional, ha demostrado efectos anticancerígenos atribuidos a sus compuestos. Aunque se ha probado su acción en diferentes líneas celulares, este estudio evalúa el efecto del extracto etanólico de jengibre en células de colon, comparando su respuesta en una línea cancerígena y una línea sana frente al tratamiento.

Materiales y métodos:

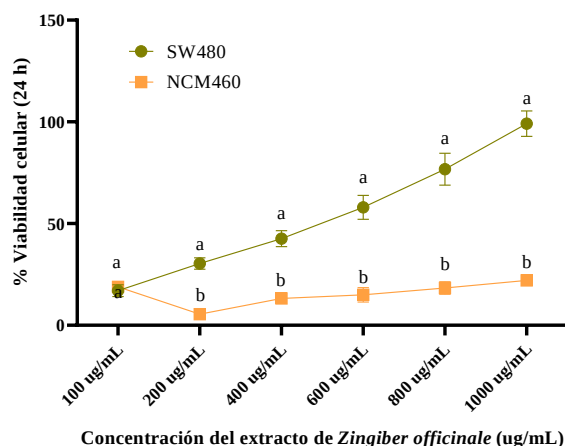
Se recolectó el rizoma de jengibre (*Zingiber officinale*) y se realizó una extracción etanólica por lixiviación. El extracto fue sometido a análisis espectrofotométricos para cuantificar el contenido de fenoles, flavonoides y azúcares, utilizando curvas de calibración. La capacidad antioxidante se evaluó mediante el método DPPH. Para los ensayos de viabilidad, se sembraron células de la línea SW480 (cáncer colorrectal) y NCM460 (epitelio normal de colon) en placas de 96 pozos (1×10^4 células/mL) y se trataron con concentraciones del extracto entre 100 y 1000 µg/mL durante 24 y 48 horas. Tras el tratamiento, se añadió TCA al 15% y se incubó a 4 °C por 1 hora. Posteriormente, las placas se lavaron, se secaron y se adicionó Sulforodamina B. El exceso de colorante se eliminó con ácido acético al 1%. Finalmente, tras el secado, se añadió tampón Tris-HCl (pH 10,5) y se midió la absorbancia a 490 nm.

Resultados y discusión:

Los compuestos más abundantes en el extracto etanólico de *Zingiber officinale* fueron los fenoles ($130,13 \pm 4,69$ mg eq. AG/g ES) y flavonoides ($64,97 \pm 5,75$ mg eq. C/g ES), mientras que los azúcares estuvieron presentes en menor proporción ($41,28 \pm 3,84$ mg eq. G/g ES). Se observó una alta capacidad antioxidante, con un valor de IC_{50} de 0,42 mg/mL, posiblemente atribuible a la elevada concentración de fenoles y flavonoides, cuyos grupos funcionales presentan propiedades redox [1].

La viabilidad celular en células SW480 mostró un patrón dosis-dependiente atípico, con menor viabilidad a bajas concentraciones y mayor a concentraciones altas. A las 48 horas se observó una leve disminución, sugiriendo un posible efecto sostenido. La relación inversa dosis-respuesta observada podría estar asociada a compuestos con efectos opuestos [2]. En NCM460, la viabilidad disminuyó a las 24h y aumentó ligeramente a las 48h, reflejando su sensibilidad al extracto. Este efecto podría estar relacionado a compuestos como el 6-gingerol, los cuales pueden afectar células normales del colon [3], mientras que las células cancerosas son más resistentes, lo que explicaría las diferencias observadas.

a



b

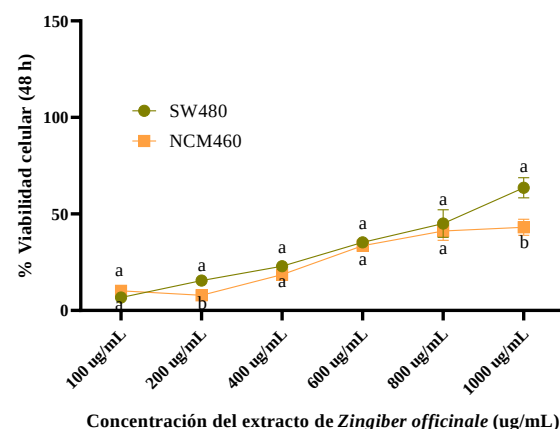


Figura 1. Porcentajes de viabilidad celular de las líneas de colon SW480 y NCM460 expuestas a diferentes concentraciones del extracto etanólico de *Zingiber officinale*. a. Viabilidad celular a 24 horas de exposición al tratamiento. b. Viabilidad celular a 48 horas de exposición al tratamiento. Se realizó una prueba de múltiples comparaciones entre las líneas celulares. Las letras diferentes en cada una de las concentraciones representan diferencias estadísticamente significativas con un $p < 0,05$.

Conclusión:

El extracto etanólico de jengibre presentó una mayor citotoxicidad en células NCM460 que en SW480, indicando baja selectividad del tratamiento. Su actividad antioxidante fue alta y presentó elevadas concentraciones de fenoles y flavonoides, sugiriendo un perfil fitoquímico con potencial bioactivo pero con limitaciones para uso terapéutico selectivo.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de Investigación GICBE y GECAVYME de la Universidad del Quindío por el préstamo de instalaciones y reactivos, y la Doctora Sandra Arango Varela del Instituto Metropolitano por la donación de la Línea celular NCM460.

Referencias:

- [1] Jan, R., Gani, A., Dar, M. M., & Bhat, N. A. (2022). Bioactive characterization of lyophilized ultrasonic ginger (*Zingiber officinale*) and licorice (*Glycyrrhiza glabra*) extracts. *Ultrasonics Sonochemistry*, 88, 106048.
- [2] Ahmed, M., Azmat, A., Azeem, M. A., Navaid-ul-Zafar, & Ahmad, S. I. (2004). Dose-response curve of Somina (herbal preparation): A study on frog heart. *Pakistan Journal of Pharmacology*, 21(2), 19–22.
- [3] Zhang, Q., Yang, Z., Liu, H., Liu, F., Jiang, C., & Sun, Z. (2021). Efectos promotores del 6-Gingerol sobre la adhesión de probióticos a las células epiteliales del colon. *Food Science and Technology (Campinas)*, 41(3), 739–746. <https://doi.org/10.1590/fst.17420>

Efecto de extractos fenólicos de *Parachlorella kessleri* sobre la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos.

Effect of *Parachlorella kessleri* phenolic extract on MMP-9 release in human neutrophils.

Sofia N. Basante-Córdoba1*, Susan. Cabrera-Enriquez1, Sandra J. Mena-Huertas2, Pablo Fernandez-Izquierdo3

1Estudiante Universidad de Nariño,

2Docente tiempo completo Universidad de Nariño, Grupo de Investigación Salud Pública,

3Profesor tiempo completo, Departamento de Biología, Facultad de ciencias exactas y naturales, Universidad de Nariño Grupo de investigación Biotecnología Microbiana.

*e-mail: sofianbasante@gmail.com

Abstract:

The effect of phenolic compounds from *Parachlorella kessleri* on human blood cells was evaluated. No cytotoxicity was observed in lymphocytes up to 3.811 µg GAE/mL. Erythrocyte hemolysis occurred at concentrations above 0.476 µg GAE/mL. The extract increased MMP-9 release in neutrophils in a dose-dependent manner.

KeyWords: Erythrocytes, Hemolysis, Lymphocytes, Microalgae, Polyphenols

Resumen:

Se evaluó el efecto de compuestos fenólicos de *Parachlorella kessleri* sobre células sanguíneas humanas. No hubo citotoxicidad en linfocitos hasta 3.811 µg GAE/mL. No se observó hemólisis eritrocitaria a concentraciones >0.476 µg GAE/mL. El extracto aumentó la liberación de MMP-9 en neutrófilos de forma dosis-dependiente.

Palabras claves: Eritrocitos, Hemólisis, Linfocitos, Microalga, MMP- 9, Polifenoles

Introducción:

Los compuestos fenólicos son metabolitos secundarios con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas, ampliamente estudiados por su potencial terapéutico; microalgas como *Parachlorella kessleri* se caracterizan por acumular estos metabolitos en respuesta a condiciones ambientales de estrés. Los neutrófilos, al activarse, liberan enzimas como la MMP-9, implicadas en procesos inflamatorios y daño tisular. Aunque existen reguladores sintéticos, presentan efectos adversos, por lo que se exploran alternativas naturales. Este estudio se plantea como una aproximación al potencial farmacológico de extractos fenólicos de *P. kessleri*, evaluando su efecto sobre células humanas, con base en antecedentes bioquímicos y la relevancia inmunológica de la MMP-9. [1].

Materiales y métodos:

La microalga *Parachlorella kessleri* fue aislada de la Laguna de la Cocha y cultivada en medio mixotrófico (BG11 + glucosa) para generar biomasa. La extracción de compuestos fenólicos se realizó con etanol absoluto. El contenido fenólico total fue cuantificado con el reactivo de Folin-Ciocalteu. A partir de una solución madre de 3.811 µg GAE/mL, se prepararon cinco diluciones por dilución seriada al 50%. La citotoxicidad se evaluó en linfocitos humanos mediante el método de exclusión con azul de tripano. La hemólisis se analizó en eritrocitos por liberación de hemoglobina medida a 540 nm. Neutrófilos fueron aislados de sangre periférica mediante gradiente de Percoll, incubados con el extracto y se analizó la liberación de MMP-9 por zimografía en gel de poliacrilamida con gelatina para determinar la actividad enzimática. El análisis densitométrico se realizó con ImageJ y se aplicaron ANOVA y prueba de Dunnett para evaluar diferencias estadísticas significativas. [2].

Resultados y discusión:

El extracto de compuestos fenólicos (ECF) de *Parachlorella kessleri* no mostró efectos citotóxicos en linfocitos humanos a concentraciones iguales o inferiores a 3.811 µg GAE/mL, según la prueba de exclusión con azul de tripano. Este resultado sugiere una posible biocompatibilidad del extracto frente a células del sistema inmune adaptativo. Sin embargo, en eritrocitos no se evidenció actividad hemolítica a concentraciones menores a 0.476 µg GAE/mL, lo cual indica un efecto diferencial dependiente del tipo celular. Estas diferencias pueden atribuirse a las características estructurales de las membranas, la sensibilidad celular y a la composición heterogénea del extracto.

El ECF incrementó la liberación de MMP-9 por neutrófilos humanos de forma dosis-dependiente, según la intensidad de las bandas de zimografía (figura 1). A diferencia de lo esperado para compuestos fenólicos con propiedades antiinflamatorias, este resultado sugiere que el extracto podría inducir una respuesta proinflamatoria o activadora de neutrófilos. Estudios previos han reportado tanto efectos inhibidores como activadores de MMPs según el origen y concentración de los compuestos fenólicos. Por tanto, estos hallazgos indican que el extracto podría tener utilidad en contextos donde se requiera estimulación del sistema inmune innato o remodelación tisular, como en procesos de cicatrización, terapias inmunomoduladoras o formulaciones adyuvantes.[3]

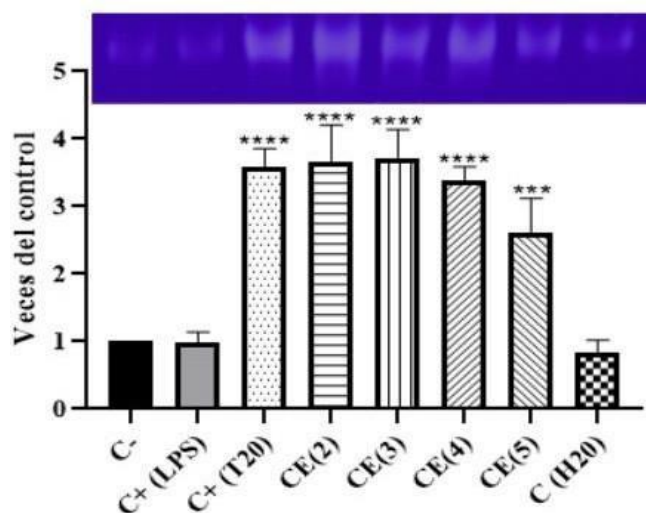


Figura 1. Efecto de la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos estimulados con diferentes concentraciones del extracto de compuestos fenólicos de *P. kessleri*.

Financiación y agradecimientos:

Financiación por grupo de investigación en biotecnología microbiana y el grupo de investigación en salud pública de la Universidad de Nariño.

Conclusión:

El extracto de compuestos fenólicos de *P. kessleri* indujo la liberación de MMP-9 en neutrófilos humanos en todas las concentraciones evaluadas. No se evidenció citotoxicidad en linfocitos hasta 1.905 µg GAE/mL. Solo la concentración

Referencias:

Zhang F, Xia Y, Su J, Quan F, Zhou H, Li Q, et al. (2024). Neutrophil diversity and function in health and disease. *Signal Transduction and Targeted Therapy*; 9(1):1–49. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41392-024-02049-y>

Mena, S., Manosalva, C., Carretta, M., Teuber, S., Olmo, I., Burgos, R., Hidalgo, M. (2016) Differential free fatty acid receptor-1 (FFAR1/GPR40) signalling is associated with gene expression or gelatinase granule release in bovine neutrophils. *Innate Immun.* 22(6):479–89. doi: 10.1177/1753425916656765.

Vogt K, Summers C, Condliffe A. (2019). The clinical consequences of neutrophil priming. *Current Opinion in Hematology.* 26(1): 22–27. <https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000471>

Efecto inhibidor de diterpenoides de abietano sobre la infección por SARS-CoV-2: identificación de un compuesto antiviral promisorio

Inhibitory effect of abietane diterpenoids on SARS-CoV-2 infection: Identification of a promising antiviral compound

Vanessa Loaiza-Cano¹, Liliana Betancur-Galvis², Miguel Angel Gonzalez-Cardenete³,
Marlen Martinez-Gutierrez^{1,4}

Grupo Investigación en Ciencias Animales - GRICA, Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia, Universidad Cooperativa de Colombia.

Grupo de Microbiología Ambiental. Universidad de Antioquia. Medellin, Colombia

Universidad Politécnica de Valencia, Instituto de Tecnología Química (UPV-CSIC),
Valencia, España

Grupo de Microbiología Básica y Aplicada-MICROBA. Universidad de Antioquia.
Medellin, Colombia

*e-mail: marlen.martinezg@campusucc.edu.co

Abstract:

Fourteen abietane diterpenoids were tested against SARS-CoV-2 in VERO cells. Compound C126 showed the highest inhibition (76%) with no significant cytotoxicity, acting as a virucidal agent and blocking early infection stages. These results highlight C126 as a promising antiviral candidate, requiring further studies to clarify its mechanism of action.

KeyWords: SARS-CoV-2, Abietanes, antivirals

Resumen:

Catorce abietanos fueron evaluados contra SARS-CoV-2 en células VERO. El compuesto C126, sin citotoxicidad relevante, mostró la mayor inhibición (76%) y efecto antiviral en estrategias combinadas e individuales actuando como virucida y bloqueador de etapas tempranas. Se perfila como candidato prometedor, requiriendo estudios para confirmar su mecanismo de acción.

Palabras claves: SARS-CoV-2, Abietanos, antiviral

Introducción:

SARS-CoV-2, causante de la COVID-19, ha generado una crisis sanitaria global sin precedentes, con millones de casos y muertes desde su aparición en 2019. Aunque la vacunación ha sido fundamental para reducir la gravedad y mortalidad, el desarrollo de

antivirales efectivos es crucial para complementar la prevención y ofrecer opciones terapéuticas, pues permiten reducir la carga viral, mitigar síntomas, prevenir complicaciones y limitar la transmisión. Por otro lado, los compuestos de tipo abietano han demostrado ser activos contra varios virus con genoma ARN; por lo que el objetivo fue evaluar el efecto antiviral de abietanos sobre la infección In Vitro [3].

Materiales y métodos:

La metodología utilizada incluyó la evaluación del efecto citotóxico de catorce compuestos, con diferencias estructurales, empleando el ensayo de MTT en cultivos de células VERO. La evaluación antiviral se evaluó mediante cuatro estrategias diferentes: En la primera, el tratamiento se adiciona antes de la infección (PRE); en la segunda, el tratamiento se adiciona al tiempo con el virus (TRANS); en la tercera el tratamiento se adiciona luego de la infección (POST); en la cuarta el tratamiento se adiciona de tal manera que se combinen las tres estrategias anteriores (COMNIBADA) y es la que sirve de tamizaje inicial. La cuantificación de partículas virales infecciosas se realizó por el método de plaqueo en medio semisólido [2].

Resultados y discusión:

El MTT mostró que los compuestos no disminuyen la viabilidad celular en más de un 20%, por lo que no se consideran citotóxicos. Para los ensayos antivirales, se eligió una concentración de 6.25µM. Sólo dos de los compuestos inhibieron SARS-CoV-2 en estrategia combinada, C123 un 32.6% y C126, un 76.0%, considerando este último el más promisorio, por lo que se llevó a las estrategias antivirales individuales. C126 redujo la infección un 42% cuando fue adicionado antes de la inoculación viral (PRE) y un 39% cuando fue adicionado junto con el virus (TRANS). Estos resultados en conjunto indican que el compuesto C126 (sin otro radical en el anillo C más que el isopropilo), tiene potencial para ser antiviral contra SARS-CoV-2, y que su efecto por un lado es virucida (actuando directamente sobre la partícula viral); y, por otro, estaría inhibiendo etapas tempranas o procesos celulares relacionados con el proceso de infección; pero se requieren estudios posteriores para identificar con mayor precisión el mecanismo viral involucrado [3].

Conclusión:

El compuesto C126 mostró una inhibición destacada de la infección por SARS-CoV-2, con acción virucida y bloqueo de etapas tempranas del ciclo viral. Su perfil no citotóxico y eficacia in vitro lo posicionan como un candidato prometedor para el desarrollo de nuevos antivirales, requiriendo estudios para dilucidar su mecanismo de acción.

Financiación y agradecimientos:

Universidad Cooperativa de Colombia. INV3552

Referencias:

- [1] Kumar M, Baig MS, Bhardwaj K. (2025). Advancements in the development of antivirals against SARS-Coronavirus. *Front Cell Infect Microbiol.* 15:1520811
- [2] Loaiza-Cano V, Pardo-Rodriguez D, Vázquez CA, Pastrana Restrepo M, Burgos JC, Avila JS, Gallo FN, Dellarole M, Cordo SM, García CC, Galeano E, Zapata W, Ruiz-Saenz J, Martinez-Gutierrez M (2025). Antiviral in vitro activity of a novel dichlorinated tyrosine methyl ester derivative against the infection of two flaviviruses of public health concern, dengue and zika virus. *Biochem Biophys Res Commun* 15;775:152057.
- [3] González-Cardenete MA, Hamulić D, Miquel-Leal FJ, González-Zapata N, Jimenez-Jarava OJ, Brand YM, Restrepo-Mendez LC, Martinez-Gutierrez M, Betancur-Galvis LA, Marín ML. (2022). Antiviral Profiling of C-18- or C-19-Functionalized Semisynthetic Abietane Diterpenoids. *J Nat Prod.* 85:2044-2051.

Potencial citotóxico de extractos de pulpa y hojas de guanábana (*Annona muricata*) sobre líneas celulares tumorales y no tumorales de colon

Cytotoxic potential of pulp and leaf extracts of soursop (*Annona muricata*) on tumor and non-tumor derived colon cell lines

Miguel Lopeda-Correa¹, Juan Vélez², Beatriz E. Valdés-Duque¹, Diego Uribe^{3,4*}

1. Grupo de Investigación Biociencias, Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, Medellín-Colombia.
2. Estudiante de Ingeniería Biomédica, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín-Colombia.
3. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín-Colombia.
4. Grupo de Investigación en Biología Médica, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín-Colombia.

*e-mail: diegouribe@itm.edu.co

Abstract:

Pulp extracts showed a selective cytotoxic pattern targeting tumor cells (SW480 and SW620), reducing their viability (<70%) without significantly affecting non-tumor cells (NCM-460). The leaf extract was cytotoxic to tumor and non-tumor cells, reducing cell viability by more than 50% at 100 µg/mL.

KeyWords: Pulp extracts, Leaf extracts, Cytotoxicity, Colon.

Resumen:

Los extractos de pulpa mostraron un patrón citotóxico selectivo dirigido a las células tumorales (SW480 y SW620), reduciendo su viabilidad (<70 %) sin afectar significativamente a las células no tumorales (NCM-460). El extracto de hoja fue citotóxico para las células tumorales y no tumorales, reduciendo la viabilidad celular en más del 50 % a 100 µg/mL.

Palabras claves: Extractos de pulpa, Extractos de hoja, Citotoxicidad, Colon.

Introducción:

El cáncer es una de las principales causas de muerte a nivel mundial y ha aumentado en los últimos años debido a factores como la alimentación, contaminación ambiental y sedentarismo [1]. En Colombia, en 2022 se reportaron más de 11.000 casos nuevos de cáncer colorrectal y más de 5.000 muertes por esta enfermedad [2]. Frente a esta problemática se ha investigado el potencial de matrices de origen natural como la guanábana (*Annona muricata*),

como alternativa para intervenir la enfermedad [3]. Por esta razón, evaluamos extractos de pulpa y hojas de guanábana en líneas celulares de colon, para determinar su efecto selectivo y capacidad de inducir muerte celular.

Materiales y métodos:

Se prepararon extractos acuosos de pulpa (con y sin aplicación de ultrasonido) y un extracto etanólico de hojas. La muestra de pulpa se dividió en dos, una parte se pasó por un filtro de 0.2 μm (pulpa filtrada) y la otra parte no fue filtrada (pulpa sin filtrar). Los extractos fueron caracterizados en términos de rendimiento de extracción, contenido de fenoles totales y capacidad antioxidante (DPPH). Se emplearon líneas celulares humanas de colon de origen tumoral (SW480 y SW620) y no tumoral (NCM460). Las células fueron expuestas a los extractos en concentraciones entre 20 y 100 $\mu\text{g/mL}$ durante 24 y 48 horas. El potencial citotóxico de los extractos se evaluó mediante el ensayo MTT. Además, se realizó tinción con Calceína-AM para verificar la viabilidad por fluorescencia (Intensidad Media de Fluorescencia-IMF e imágenes).

Resultados y discusión:

El ultrasonido no influyó en el rendimiento ni en la actividad antioxidante de los extractos, pero sí aumentó el contenido de fenoles totales de los extractos de pulpa (sin ultrasonido: 6.88 ± 0.07 mg EAG/g; con ultrasonido: 7.80 ± 0.15 mg EAG/g). El extracto de pulpa con aplicación de ultrasonido y sin filtrar, no afectó de manera significativa la viabilidad de las células NCM460 en ninguna de las concentraciones evaluadas ($> 93\%$), mientras que, el extracto de pulpa con aplicación de ultrasonido y filtrado fue sub-tóxico a 80 (78,2%) y 100 $\mu\text{g/mL}$ (79%) a las 24h. Sin embargo, los dos extractos mostraron un efecto citotóxico (viabilidad $<70\%$) sobre las células SW480 y SW620 a 80 y 100 $\mu\text{g/mL}$ de manera dosis-dependiente. Por su parte, el extracto de hojas mostró una alta toxicidad en las líneas celulares de origen tumoral y no tumoral, reduciendo la viabilidad en más del 50% a 100 $\mu\text{g/mL}$.

La tinción con Calceína-AM confirmó los resultados del ensayo MTT, dado que, las células SW480 y SW620 tratadas con los extractos de pulpa mostraron reducción en la IMF (lo que indica pérdida de viabilidad), mientras que, las células NCM-460 mantuvieron niveles altos de IMF, lo cual sugiere que el extracto no interfiere con su integridad. Asimismo, en todas las líneas celulares tratadas con el extracto de hojas, se observó una reducción significativa en la IMF, confirmando su potencial citotóxico.

Conclusión:

Los extractos de pulpa muestran actividad citotóxica selectiva sobre las células de origen tumoral, reduciendo su viabilidad por debajo del 70%, sin afectar de manera significativa a las células de origen no tumoral. Estos resultados sugieren que compuestos presentes en la

pulpa de guanábana tienen potencial como agentes antitumorales de origen natural, por lo que se sugiere evaluarlos en modelos in vivo para determinar su eficacia y seguridad.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia a través de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (2023-2).

Los autores agradecen a Paula Andrea Arango Correa, Bacterióloga y Laboratorista Clínico de la I.U. Colegio Mayor de Antioquia, por su apoyo en la elaboración de la propuesta de investigación.

Referencias:

[1] Pathirana OC, Paranagama MP, Wijesundera KK, Mahakapuge TAN, Abeykoon AMAU, Rajapakse J. (2024). Elucidating the potential of *Annona muricata* L. grown in Sri Lanka to be used in developing an anticancer drug against colorectal and breast cancers. BMC Complement Med Ther. <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12906-024-04712->

[2] Cancer Today [Internet]. 2022. Available from: <https://gco.iarc.who.int/today/en/fact-sheets-populations#countries>

[3] Ilango S, Sahoo DK, Paital B, Kathirvel K, Gabriel JI, Subramaniam K, et al. (2022). A review on *Annona muricata* and its anticancer activity. Cancers (Basel). 14(18):4539. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6694/14/18/4539/htm>

Citocompatibilidad de nanotubos de TiO₂ producidos sobre una aleación de Ti6Al4V fabricada mediante manufactura aditiva de metales

Cytocompatibility of TiO₂ nanotubes produced on a Ti6Al4V alloy fabricated by metal additive manufacturing

Juan Vélez¹, L-Carolina Patiño², Esneyder Arias³, Andrea Rodriguez⁴, Ana Ruiz⁵, Jorge Escobar⁶, Robinson Aguirre Ocampo⁷, José A. Tamayo⁸, Sandra Arango-Varela^{3,9}, Diego Uribe^{3,9*}

1. Estudiante de Ingeniería Biomédica, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín-Colombia.
2. Estudiante de Química Industrial, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín-Colombia.
3. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín-Colombia.
4. Estudiante de Medicina, Instituto Politécnico Nacional-IPN. Ciudad de México-México.
5. Estudiante de Licenciatura en Biomedicina, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-BUAP. Puebla de Zaragoza- México.
6. Estudiante de Tecnología en Regencia de Farmacias, Corporación Universitaria Remington-Uniremington. Medellín-Colombia.
7. Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales-CIDEMAT, Universidad de Antioquia-UdeA. Medellín-Colombia.
8. Grupo Materiales Avanzados y Energía-MatyEr, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín-Colombia.
9. Grupo de Investigación en Biología Médica, Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Medellín-Colombia.

*e-mail: diegouribe@itm.edu.co

Abstract:

The cytocompatibility of a Ti6Al4V alloy surface-modified with TiO₂ nanotubes was evaluated by test on extracts. MTT and nitric oxide assays in L929, RAW-264.7, and U937 cell lines demonstrated viability greater than 70% (non-cytotoxic) and a moderate inflammatory response, highlighting the importance of early in vitro immunological assessments.

KeyWords: Cytocompatibility, TiO₂ nanotubes, Titanium alloys, in vitro assays.

Resumen:

Se evaluó mediante prueba de extractos la citocompatibilidad de una aleación de Ti6Al4V modificadas superficialmente con nanotubos de TiO₂. Los ensayos MTT y de óxido nítrico en las líneas celulares L929, RAW-264.7 y U937, mostraron viabilidades mayores al 70% (no citotóxico) y una respuesta inflamatoria moderada, destacando la importancia de evaluaciones inmunológicas tempranas in vitro.

Palabras claves: Citocompatibilidad, Nanotubos de TiO₂, Aleaciones de titanio, Ensayos in vitro.

Introducción:

El uso de implantes biomédicos se incrementa cada año debido al envejecimiento poblacional y a diversas afecciones a la salud de los pacientes. El titanio es uno de los materiales más empleados por su biocompatibilidad y resistencia mecánica (Pandey, 2023). Sin embargo, sus implantes pueden fracasar clínicamente debido a infecciones bacterianas y enfermedades sistémicas, las cuales pueden desencadenar respuestas inmunológicas que dificultan la integración con el tejido óseo (Yang et al., 2022; Dong et al., 2022). Este estudio evaluó una aleación de titanio (Ti6Al4V) modificado superficialmente con nanotubos de TiO₂, mediante ensayos de viabilidad celular y producción de óxido nítrico (NO), para determinar su citocompatibilidad.

Materiales y métodos:

La aleación de Ti6Al4V fue obtenida por manufactura aditiva mediante fusión de lecho de polvo por haz de electrones (EB-PBF); esta aleación fue modificada superficialmente con nanotubos de TiO₂ tanto en orientación longitudinal como en orientación transversal. Se prepararon extractos de los biomateriales de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 10993-12, a los cuales posteriormente fueron expuestas las líneas celulares L929 (fibroblastos murinos), RAW-264.7 (macrófagos murinos) y U937 (monocitos humanos). La viabilidad celular se determinó mediante el ensayo MTT conforme a los lineamientos del anexo C de la norma ISO 10993-5, exponiendo por 24h las células a los extractos. Como marcador de respuesta inmunomoduladora, se evaluó la producción de NO mediante el método de Griess, después de 6h de exposición de las células a los extractos (solamente en las líneas celulares de origen inmunitario RAW-264.7 y U937). Se emplearon como controles negativos células no tratadas y como controles positivos células expuestas a H₂O₂ 1mM.

Resultados y discusión:

La viabilidad de las tres líneas celulares expuestas a los extractos de los materiales estuvo por encima del 70% (L929 > 85%; RAW-264.7 > 90%; U937 > 80%), lo cual de acuerdo con la norma ISO 10993-5, corresponde a un material no citotóxico.

Los niveles de producción de NO en las células RAW-264.7 expuestas a los extractos, fueron inferiores a los observados para las células no tratadas y para las células tratadas con H₂O₂, lo que sugiere bajo potencial inmunomodulador. En U937, los niveles de NO fueron inferiores a los observados para las células tratadas con H₂O₂, pero estuvieron por encima de los observados para las células no tratadas.

Estos resultados indican que el titanio modificado es biocompatible en términos de viabilidad celular, con respuestas inflamatorias dependientes del tipo celular. La baja reactividad en RAW-264.7 y la activación moderada en U937 sugieren un perfil inmunológico aceptable, aunque será necesario evaluar su comportamiento in vivo o en modelos 3D para confirmar su idoneidad en aplicaciones biomédicas.

Conclusión:

Los resultados sugieren que las aleaciones de Ti6Al4V modificadas superficialmente con nanotubos de TiO₂ son citocompatibles, pero se recomienda evaluar su comportamiento en modelos in vivo o en modelos in vitro 3D para validar su potencial uso en biomedicina.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Centro de Investigación, Innovación y Desarrollo de Materiales-CIDEMAT de la Universidad de Antioquia-UdeA y al Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B del Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM, por el uso de su infraestructura física y tecnológica para el desarrollo de este trabajo. Juan Vélez y L-Carolina Patiño agradecen al programa Jóvenes Investigadores e innovadores ITM 2025. Andrea Rodrigues, Ana Ruíz y Jorge Escobar agradecen al programa Delfín 2025, por el apoyo para realizar una pasantía de investigación en el Laboratorio de Ciencias Biomédicas del ITM.

Referencias:

Dong, J., Wang, W., Zhou, W., Zhang, S., Li, M., Li, N., Pan, G., Zhang, X., Bai, J., & Zhu, C. (2022). Immunomodulatory biomaterials for implant-associated infections: from conventional to advanced therapeutic strategies. *Biomaterials Research*, 26(1). <https://doi.org/10.1186/S40824-022-00326-X/ASSET/607950E9-7792-434D-BC0A-26D57EC64782/ASSETS/GRAPHIC/S40824-022-00326-X.FIG.009.PNG>

Pandey, L. M. (2023). Design of biocompatible and self-antibacterial titanium surfaces for biomedical applications. *Current Opinion in Biomedical Engineering*, 25, 100423. <https://doi.org/10.1016/J.COBME.2022.100423>

Yang, J., Liu, C., Sun, H., Liu, Y., Liu, Z., Zhang, D., Zhao, G., Wang, Q., & Yang, D. (2022). The progress in titanium alloys used as biomedical implants: From the view of reactive oxygen species. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 1092916. <https://doi.org/10.3389/FBIOE.2022.1092916/XML>

Citocompatibilidad de nanopartículas de óxido de hierro modificadas con ácidos dicarboxílicos y funcionalizadas con metotrexato para aplicaciones biomédicas

D. Fabio Mercado¹, Juliana Palacio², Esneyder Arias³, Diego Uribe^{3,4*}

1. Programa de Química Farmacéutica, Universidad CES. Medellín-Colombia.
 2. Universidad Nacional de Colombia – Sede – Medellín, Facultad de Ciencias, Departamento de Química.
 3. Grupo de Investigación e Innovación Biomédica-GI2B, Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín-Colombia.
 4. Grupo de Investigación en Biología Médica-BioMed, Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín-Colombia.
- *e-mail: diegouribe@itm.edu.co

Abstract:

Iron oxide nanoparticles have attracted significant interest due to their cost-effectiveness and properties that have positioned them for use in biomedical applications. In this study, nanoparticles were synthesized, modified with dicarboxylic acids, and functionalized with methotrexate to evaluate their cytocompatibility and bioactivity.

KeyWords: Iron oxide nanoparticles, dicarboxilic acids, methotrexate.

Resumen:

Las nanopartículas de óxido de hierro han atraído gran interés por ser costo-efectivas y tener propiedades que las posicionado para su uso en aplicaciones biomédicas. En este estudio se sintetizaron nanopartículas, se modificaron con ácidos dicarboxílicos y se funcionalizaron con Metotrexate, para evaluar su citocompatibilidad y bioactividad.

Palabras claves: Nanopartículas de óxido de hierro, ácidos dicarboxílicos, metotrexato.

Introducción:

Las nanopartículas de óxido de hierro representan una opción relevante para el desarrollo de sistemas de administración de fármacos, debido a su bajo costo de manufactura, propiedades magnéticas, biocompatibilidad y biodegradabilidad [1]. Además, su versatilidad para ser modificadas superficialmente con recubiertas biocompatibles y/o funcionalizadas con moléculas bioactivas, las posicionan para su uso en aplicaciones biomédicas [2]. En este estudio, se evaluó la citompatibilidad de nanopartículas de óxido de hierro (Fe₃O₄), recubiertas con ácidos dicarboxílicos y funcionalizadas con Metotrexato (MTX), utilizando

métodos estándar estipulados en la norma ISO 10993-5 Biological evaluation of medical devices [3].

Materiales y métodos:

Las nanopartículas de óxido de hierro se prepararon optimizando métodos reportados para la síntesis de magnetita (Fe_3O_4). Posteriormente, fueron recubiertas con una solución de ácido malónico (AM), ácido succínico (AS) o ácido oxálico (AO). Para la funcionalización de las nanopartículas con MTX, se realizó la conjugación de los grupos ácidos de la superficie de las partículas con los grupos amina del MTX.

Para la evaluación de la citocompatibilidad, se prepararon extractos de las nanopartículas de acuerdo con lo indicado en la norma ISO 10993-12, a los cuales posteriormente fueron expuestas células L929. La citotoxicidad se evaluó realizando una prueba de extractos mediante el ensayo MTT, conforme a los lineamientos del anexo C de la norma ISO 10993-5, exponiendo por 24h las células a extractos puros o diluídos. Como controles se utilizaron células sin tratar (NT), RM-A: material de referencia citotóxico, RM-C: material de referencia no citotóxico.

Resultados y discusión:

Se confirmó la citocompatibilidad de las partículas de Fe_3O_4 desnudas, obteniendo un porcentaje de viabilidad similar al de las células NT. Después se verificó si el recubrimiento de las nanopartículas con los ácidos dicarboxílicos (AM, AS, AO) cambiaba este perfil, exponiendo las células a extractos al 1%, 10% y 100%V/V. Aunque se observó reducción en la viabilidad de las células a medida que aumentaba la concentración del extracto, las nanopartículas modificadas con los ácidos no son citotóxicas, dado que la viabilidad de las células L929 siempre se mantuvo por encima del 70%, como lo indica la norma ISO 10993-5.

Finalmente, se evaluó el potencial de las nanopartículas recubiertas con AM, AS o AO y funcionalizadas con MTX, para su uso en aplicaciones biomédicas. Para esto, se prepararon extractos a 1, 10, 100 y 1000ppm y se determinó la viabilidad de las células L929 después de 24 horas de exposición a los extractos. De esta manera, se observó una reducción dosis-dependiente en la viabilidad de las células hasta alcanzar niveles sub-tóxicos ($\approx 75\%$) y citotóxicos ($< 70\%$) a 100 y 1000ppm, respectivamente, confirmando el potencial citotóxico del MTX.

Conclusión:

Las nanopartículas de óxido de hierro recubiertas con ácidos dicarboxílicos, demostraron citocompatibilidad al mantener la viabilidad de las células L929 por encima del 70%, cumpliendo con lo estipulado en la norma ISO 10993-5. Sin embargo, su funcionalización con MTX generó un efecto dosis-dependiente en la viabilidad de L929, alcanzando niveles

sub-tóxicos y citotóxicos a 100 y 1000 ppm, respectivamente, confirmando su potencial para aplicaciones biomédicas.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al Laboratorio de Ciencias Biomédicas del ITM, por el uso de su infraestructura física y tecnológica para realizar los ensayos in vitro.

Referencias:

[1] Nour F. Attia, Eman M. Abd El-Monaem, Hisham G. El-Aqapa, Sally E.A. Elashery, Abdelazeem S. Eltaweil, Misara El Kady, Shaden A.M. Khalifa, Hamada B. Hawash, Hesham R. El-Seedi. (2022). Iron oxide nanoparticles and their pharmaceutical applications. Appl Surf Sci Adv. 11: 100284.

[2] Mallick R, Saha S, Datta D, Pal P, Roy S. Biocompatible Coatings for Medical Applications. In: Kulkarni S, Haghi AK, Yingngam B, Chidozie-Ogwu M. Medical Applications for Biocompatible Surfaces and Coatings. Royal Society of Chemistry, 2024, 536p.

[3] ISO 10993 Biological evaluation of medical devices. International Organization for Standarization.

Efecto antiviral in vitro e in silico de extractos derivados de café en un modelo de infección por el virus del dengue

Antiviral effect in vitro and in silico of coffee-derived extracts in a dengue virus infection model

Gustavo Gaitan Veloza¹, Vanessa Loaiza Cano¹, Luisa Fernanda Rojas^{2,3}, Marlen Martínez Gutierrez^{1,4}

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Grupo De Investigación En Ciencias Animales-GRICA, Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Bucaramanga, Colombia.

²Universidad de Antioquia, Grupo De Biotransformación - Escuela De Microbiología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

³Sosteli Group S.A.S, El Retiro, Antioquia, Colombia.

⁴Línea de Descubrimiento y Evaluación de Compuestos Antivirales, Grupo de Investigación en Microbiología Básica y Aplicada (MICROBA), Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

*e-mail: marlen.martinezg@campusucc.edu.co

Abstract:

The antiviral effect of coffee husk extracts was evaluated in vitro and in silico against the four dengue virus serotypes. Results showed serotype-dependent inhibition, highlighting the extract's potential as a source of bioactive compounds for developing alternative therapies and promoting the valorization of agricultural waste products.

KeyWords: Antiviral, Dengue, Natural products.

Resumen:

Se evaluó el efecto antiviral in vitro e in silico de extractos de cáscara de café contra los cuatro serotipos del virus del dengue. Los resultados mostraron inhibición serotipo-dependiente, destacando el potencial del extracto como fuente de compuestos bioactivos para el desarrollo de terapias alternativas y valorización de residuos agrícolas.

Palabras claves: Antiviral, Dengue, Productos naturales

Introducción:

La enfermedad del dengue es un problema de salud pública a nivel mundial, dada la amplia distribución del vector, dificultad en el acceso a vacunas y falta de antivirales eficaces. Los extractos naturales provenientes de plantas, son de interés para desarrollar compuestos antivirales por su potencial terapéutico. Allí se destacan los residuos generados en la producción de café, que suelen generar un impacto ambiental desfavorable, pero contienen

metabolitos secundarios con potencial bioactivo y capacidad antiviral [1, 2]. Así, se evaluó el efecto antiviral in vitro e in silico de extractos de cáscara de café (*Coffea arabica*) contra los cuatro serotipos del DENV.

Materiales y métodos:

Para los ensayos in vitro, se evaluó la viabilidad de células U937 (monocitos humanos derivados de linfoma) tratadas a concentraciones seriadas de 1.0 a 0.031% del extracto de cáscara de café. Se realizaron estrategias antivirales combinada, pre, trans y post-tratamiento en células U937 infectadas con DENV de cada serotipo (MOI: 0.5), tratándolas con una concentración no citotóxica del extracto (0.063%), se cuantificaron las UFP/mL mediante ensayos de plaqueo, se cuantificó el número de copias genómicas/mL mediante una RT-qPCR y las proteínas virales se cuantificaron a través de un Cell-ELISA. Para la evaluación in silico, se estudió la interacción de los compuestos presentes en el extracto de cáscara de café con proteínas virales como la proteína de envoltura en su dominio III, la proteasa NS2B-NS3 y la polimerasa NS5, se evaluó mediante acoplamiento molecular con AutoDockVina®. Las interacciones se visualizaron con PyMoL y LigPlot+2.

Resultados y discusión:

In vitro, se observó que la viabilidad celular fue superior al 80% en todas las concentraciones del extracto evaluadas durante 72h de tratamiento y superior al 90% a 0.063%, concentración seleccionada para las evaluaciones antivirales; la estrategia combinada resultó en una inhibición de las partículas virales infecciosas de los cuatro serotipos, con disminuciones del 85.3% (DENV-1), 86.7% (DENV-2), 95.1% (DENV-3) y 39.6% (DENV-4); las estrategias individuales pre, trans y postratamiento, evidenciaron un efecto virucida contra DENV-2 con un 74,2% de inhibición, y actividad inhibitoria en el postratamiento para DENV-1, DENV-2 y DENV-3 del 42.4%, 31.1% y 38.3%, respectivamente. Adicionalmente, no se observó inhibición de copias genómicas/mL en los diferentes serotipos a excepción de DENV-3 con una reducción del 51.6%, y tampoco se redujo la producción de proteínas virales; lo que sugiere una interferencia en fases tardías del ciclo replicativo como ensamblaje, maduración o liberación viral en los serotipos 1 y 2 y durante la replicación genómica en el serotipo 3. In silico, el ácido dicafeoilquínico mostró la mejor afinidad con las proteínas E y NS2B-NS3 de DENV-2, mientras que el ácido clorogénico destacó en NS5 de DENV-3.

Conclusión:

Los resultados obtenidos evidencian un efecto antiviral dependiente del serotipo y destacan el potencial del extracto de cáscara de café como fuente de compuestos bioactivos para el desarrollo de terapias alternativas contra la infección por DENV, dándole un valor agregado a los desechos de producción de café.

Referencias:

- [1] Machado, M, Espírito Santo, L, Machado, S, Lobo, J, Costa, A, Oliveira, M, ... & Alves, R. (2023). Bioactive potential and chemical composition of coffee by-products: From pulp to silverskin. *Foods*, 12(12), 2354.
- [2] Utsunomiya, H, Ichinose, M, Uozaki, M, Tsujimoto, K, Yamasaki, H, & Koyama, A. (2008). Antiviral activities of coffee extracts in vitro. *Food and Chemical Toxicology*, 46(6), 1919-1924.

Mala calidad de sueño, sobrepeso y obesidad, factores de riesgo modificables en estudiantes universitarios

Poor sleep quality, overweight and obesity, as modifiable risk factors in university students

Adriana Yanett Sierra H PhD(1)*, Liliana Margarita Ruiz-T Msc (2), Juan Carlos Arango L Méd espec (3), Gissela Maritza Martinez S(4), Fernando Pimienta P(5).

1. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
2. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
3. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
4. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
5. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.

*asierra@unimetro.edu.co

Abstract:

"Poor sleep quality predisposes individuals to overweight and obesity. In the Caribbean region, 27.6% of university students have problems with overweight and obesity, 61.22% have altered sleep quality, 44.3% have a family history of diabetes, and 62.2% of hypertension. Additionally, 20% are at high risk of developing metabolic diseases."

KeyWords: BMI body fat, sleep habits, insufficient sleep syndrome.

Resumen:

"La mala calidad del sueño predispone a obesidad- sobrepeso, 27,6% de los estudiantes universitarios de una institución universitaria de la ciudad de Barranquilla tienen problemas de sobrepeso y Obesidad, 61.22% presenta calidad del sueño alterada, 44,3% antecedentes familiares de diabetes y 62,2% de hipertensión, 20% se encuentra en un alto riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas".

Palabras claves: IMC grasa corporal, hábitos de sueño, _síndrome de sueño insuficiente _

Introducción:

La restricción del sueño incrementa hormonas reguladoras del apetito como la Leptina y Rehelina. La calidad del sueño depende en gran medida de un ritmo circadiano saludable.

Cuando hay desincronización por malos hábitos, luz, horarios laborales o sociales, se produce menor duración y eficiencia del sueño, fragmentación, somnolencia diurna y alteraciones metabólicas, por lo tanto, mayor riesgo de obesidad y/o diabetes; se altera el sistema nervioso de tejidos periféricos, y se asocia con cambios en horarios de ingestión de alimentos, incremento de tejido adiposo, provocando alteraciones en el índice de masa corporal y síndrome metabólico. Se puede concluir que existe una asociación positiva entre la ruptura de los ritmos circadianos y la obesidad. [1].

Materiales y métodos:

Los datos se recogieron mediante el Cuestionario de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI) y encuesta diseñada por los autores en donde se preguntó edad, presencia o ausencia de antecedentes familiares de diabetes, arritmias cardíacas, hipertensión, alteraciones del perfil lipídico y alteraciones hormonales, e Índice de masa corporal (IMC). [2]. La muestra de 201 encuestados se calculó usando la ecuación de población finita con un nivel de confianza del 95% y 5% de error, y que cumpliera con los siguientes criterios de inclusión, rango de edad entre 18-25 años, procedencia de la región caribe (estudiantes universitarios de una institución de la ciudad de Barranquilla), y se correlaciono estadísticamente quienes presentaron obesidad y sobrepeso y mala calidad del sueño.

Resultados y discusión:

Se encontró que el 27,6 % de los estudiantes de una institución universitaria de la ciudad de Barranquilla tiene problemas de sobrepeso y Obesidad, los estudiantes manifestaron tener mala calidad del sueño (76,6%). 61.22% de la población presenta calidad del sueño alterada y de estos sobrepeso y obesidad (21%). El 42,3% presento disfunción diurna (somnolencia y falta de ánimo 1 o 2 veces a la semana). El 44,3% y el 62,2% tienen antecedentes familiares de diabetes e hipertensión, de ellos el 15,9% y 19,4% presentan obesidad y sobrepeso, luego el 20% de la población evaluada se encuentra en alto riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas. La información muestra una asociación no significativa, prueba Shi cuadrado ($p= 0.4366$), pero la literatura respalda que la mala calidad del sueño predispone a la obesidad-sobrepeso. Se explica probablemente a que existe una relación bidireccional entre las dos variables de estudio. Estudios previos muestran que existe una asociación positiva entre la ruptura de los ritmos circadianos, siendo el sueño parte fundamental. La calidad del sueño depende en gran medida de un ritmo circadiano saludable.

Tabla 1. Categorización de variables chi cuadrado

IMC / Calidad del sueño	n buena calidad	% Buena calidad	n Mala Calidad	% Mala Calidad
Normal	28	15,0	100	53,5
Sobrepeso y Obesidad	10	5,3	49	26,2

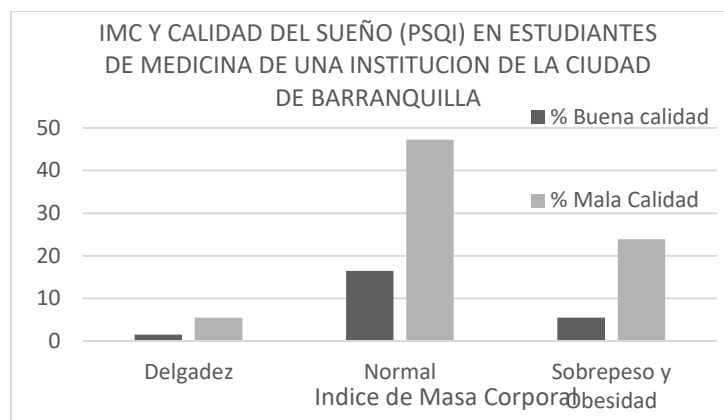


Figura 1. Falta descripción

Conclusión:

El 27,6 % de los estudiantes universitarios de una institución universitaria de la ciudad de Barranquilla tiene problemas de sobrepeso y Obesidad, 76,6% manifestaron tener mala calidad del sueño, 44,3% tienen antecedentes familiares de diabetes y el 62,2% de hipertensión. El 20% de la población está en alto riesgo de sufrir una enfermedad metabólica.

Financiación y agradecimientos:

A los estudiantes que participaron en la encuesta y a la Universidad Metropolitana.

Referencias:

- [1] De la Cruz Llanos JE, Flores Luna JM, Lagos Mendieta NT. Asociación entre la calidad del sueño y síndrome metabólico en trabajadores de un Programa de Salud de la ciudad de Ayacucho (Perú) 2023. Nutr. Clin. Diet. Hosp.. Nov 9;44(4).
- [2] Arocha Rodulfo JI, Aure Fariñez G, Carrera F. Sueño y riesgo cardiometabólico. 2024. Clin Invest Arterioscl.;36(1).
- [3] Lin J, Jiang Y, Wang G, Meng M, Zhu Q, Mei H, et al. Associations of short sleep duration with appetite-regulating hormones and adipokines: A systematic review and meta-analysis. 2020. Obes. Rev. Vol. 21,

Detección molecular de los virus Virus de Encefalitis Equina Venezolana (VEEV) y Madariaga (MADV) en roedores silvestres, mosquitos y equinos: un estudio piloto ecoepidemiológico en Valparaíso, Antioquia

Molecular detection of Venezuelan Equine Encephalitis (VEEV) and Madariaga (MADV) Viruses in wild rodents, mosquitoes and equines: an ecoepidemiological pilot study in Valparaíso, Antioquia

Melissa C. Ortiz-Pineda¹, Marlén Martínez Gutiérrez², José Aldemar Usme³, Sergio Solari-Torres⁴, Gabriel Parra-Henao³, Julián Ruiz Sáenz^{1*}

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Grupo De Investigación En Ciencias Animales-GRICA, Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Bucaramanga, Colombia.

²Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

³CIST-Centro de Investigación en Salud para el Trópico, Facultad de Medicina, Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta, Colombia.

⁴Grupo de Investigación en Mastozoología (GM). Universidad de Antioquia.

*e-mail: julian.ruizs@campusucc.edu.co

Abstract:

An ecoepidemiological study was conducted, and molecular frequencies of VEEV and MADV were determined in equines, wild mammals, and mosquitoes in the municipality of Valparaíso, Antioquia. Results confirm the circulation of VEEV and MADV in dead-end hosts (equines) and in potential amplifying hosts (rodents and bats), and arthropod vectors.

KeyWords: Reservoir, Virus, Ecoepidemiology, Zoonosis

Resumen:

Se realizó un estudio ecoepidemiológico que determinó la frecuencia molecular del VEEV y MADV en equinos, mamíferos silvestres y mosquitos en Valparaíso, Antioquia. Los resultados confirman la circulación de VEEV y MADV en hospederos terminales (equinos), y en potenciales hospederos amplificadores (roedores y murciélagos) y vectores artrópodos.

Palabras claves: Reservorio, Virus, Ecoepidemiología, Zoonosis

Introducción:

El Virus de Encefalitis Equina Venezolana (VEEV) y el Virus Madariaga (MADV) pertenecen al complejo de las encefalitis equinas. Son virus neurotrópicos que causan enfermedad febril con signos clínicos inespecíficos e indistinguibles, que ocasionalmente pueden tener consecuencias graves y fatales en huéspedes terminales como los equinos y los

humanos [1]. La detección durante la fase aguda es difícil debido a la presentación clínica no diferenciada, y las herramientas diagnósticas limitadas [2]. Se realizó un estudio ecoepidemiológico y se determinó la frecuencia molecular del VEEV y MADV en equinos, mamíferos silvestres y mosquitos en zona rural del municipio de Valparaíso, Antioquia.

Materiales y métodos:

Se realizó un estudio ecoepidemiológico por conveniencia en el cual se muestrearon equinos, roedores, quirópteros y vectores bajo Permiso Marco de Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Investigación Científica No Comercial del ANLA (Resolución N° 000995 29 Mayo, 2024). Los roedores y murciélagos se identificaron mediante claves dicotómicas y material craneodental de referencia; mientras que los mosquitos se identificaron mediante claves dicotómicas. Las muestras fueron analizadas para la presencia de virus utilizando RT-qPCR con cebadores y sondas específicas para cada agente de interés previa extracción de RNA Viral. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, pruebas de Chi-cuadrado de Pearson, complementados con la Prueba exacta de Fisher. También se aplicaron modelos de regresión logística (OR-IC95%), y se estimó la Tasa Mínima de Infección (MIR) mediante un modelo binomial ajustado.

Resultados y discusión:

Se detectó VEEV en el 45.4% (5/11) de *Equus caballus*, el 64.2% (9/14) de *Zygodontomys brunneus*, el 33.3% (1/3) de *Artibeus lituratus* y el 2.5% (1/40) de *Culicoides* spp. MADV se identificó en el 9% (1/11) de *Equus caballus*, el 57.1% (8/14) de *Zygodontomys brunneus*, el 33.3% (1/3) de *Glossophaga soricina* y el 40% (16/40) de los mosquitos recolectados. Las especies de mosquitos con resultados positivos incluyeron *Culicoides* spp., *Aedes albopictus*, *Culex quinquefasciatus*, *Psorophora ferox* y *Haemagogus janthinomys*. Estos resultados confirman la circulación de VEEV y MADV en hospederos terminales (equinos), y en potenciales hospederos amplificadores y vectores artrópodos (roedores y murciélagos), estableciendo un ciclo de transmisión activo con implicaciones críticas para la salud pública, especialmente en comunidades rurales expuestas.

Conclusión:

Se evidenció un ciclo de transmisión en el que equinos actúan como amplificadores, los reservorios sostienen la circulación y los vectores facilitan la dispersión. La detección en áreas con alta densidad vectorial confirma el riesgo de brotes epidémicos y la coexistencia de arbovirus en hospederos domésticos y silvestres.

Financiación y agradecimientos:

CONADI- UCC. Proyecto INV3215

Referencias:

[1] Carrera JP, Forrester N, Wang E, Vittor AY, Haddow AD, López-Vergès S, Abadía I, Castaño E, Sosa N, Báez C, Estripeaut D, Díaz Y, Beltrán D, Cisneros J, Cedeño HG, Travassos da Rosa AP, Hernandez H, Martínez-Torres AO, Tesh RB, Weaver SC. Eastern equine encephalitis in Latin America. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(8):732-44.

[2] Carrera JP, Cucunubá ZM, Neira K, Lambert B, Pittí Y, Liscano J, Garzón JL, Beltran D, Collado-Mariscal L, Saenz L, Sosa N, Rodriguez-Guzman LD, González P, Lescano AG, Pereyra-Elías R, Valderrama A, Weaver SC, Vittor AY, Armién B, Pascale JM, Donnelly CA. Endemic and Epidemic Human Alphavirus Infections in Eastern Panama: An Analysis of Population-Based Cross-Sectional Surveys. *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103(6):2429-37.

Alteraciones eritrocitarias y actividad hemolítica del extracto de los frutos maduros de *Vaccinium floribundum* sobre eritrocitos humanos

Erythrocyte alterations and hemolytic activity of the extract of ripe fruits of *Vaccinium floribundum* on human erythrocytes

Ceballos-Castro Karen G1., Yascual-Yandar Camilo1, España-Joja Alexandra2, Mena-Huertas Jaqueline2

1Estudiante, Programa de Biología, Universidad de Nariño, 2Docente Departamento de Biología, Universidad de Nariño. Investigador grupo Salud Publica

*e-mail: jmenahuertas@ymail.com

Abstract:

The efficacy of a lyophilized extract of ripe *Vaccinium floribundum* fruits in protecting human erythrocytes against hydrogen peroxide-induced hemolysis was evaluated. Erythrocyte suspensions were prepared after treatment with different concentrations of the extract and subsequent exposure to hydrogen peroxide. Statistical analysis showed that stimulation with 50 µg/ml of the extract was significantly more effective in protecting against H₂O₂-induced hemolysis, and no erythrocyte malformations were observed. *V. floribundum* extract has a significant protective effect against oxidative stress in human erythrocytes.

KeyWords: Antioxidant, *Vaccinium floribundum*, vegetable extracts, erythrocytes

Resumen:

Se evaluó la eficacia del extracto liofilizado de frutos maduros de *Vaccinium floribundum* en la protección de eritrocitos humanos contra la hemólisis inducida por peróxido de hidrógeno. Se prepararon suspensiones de eritrocitos tratados con diferentes concentraciones del extracto y posterior exposición al peróxido de hidrógeno. El análisis estadístico mostró que el estímulo con 50 µg/ml del extracto fue significativamente más efectivo en la protección contra la hemólisis inducida por H₂O₂ y no evidenciaron malformaciones eritrocitarias. El extracto de *V. floribundum* tiene efecto protector significativo contra el estrés oxidativo en eritrocitos humanos

Palabras claves: Antioxidantes, *Vaccinium floribundum*, extractos vegetales, eritrocitos

Introducción:

En los últimos años, han incrementado estudios de compuestos bioactivos naturales en la prevención y el tratamiento de trastornos en los que está involucrado el estrés oxidativo que podrían desempeñar un papel valioso en el descubrimiento de fármacos (1).

Estudios reportan las propiedades beneficiosas de las bayas en términos de capacidades antioxidantes naturales y disminución del riesgo de enfermedades cardiovasculares. Las bayas están significativamente enriquecidas en flavonoides y ácidos fenólicos, que les confiere efectos protectores, como la reducción de la disfunción endotelial, estrés oxidativo y daño mitocondrial (1).

Este estudio se busca evaluar el efecto de los extractos acuosos de liofilizados de frutos maduros de *V. floribundum* sobre los eritrocitos humanos con el fin de aportar conocimiento sobre su potencial uso biomédico.

Materiales y métodos:

Frutos maduros recolectados aleatoriamente se secaron, trituraron y liofilizaron. Para obtener la solución madre se pesó 0,05 g del fruto se realizó disgregación mecánica y después zonación durante 1h. Se realizaron diluciones de 25 µg/mL y 50 µg/mL.

Se obtuvo eritrocitos a partir de sangre periférica de donantes sanos con el método de Boyum (1968). Para determinar alteraciones eritrocitarias se realizó el protocolo empleado por Durán et al., (2013) (2), 1×10^6 eritrocitos/mL, se estimularon con 25 y 50 µg/mL de extracto a 37°C durante 1 hora en agitación constante y preservados de la luz. Se recuperó 50 µL de eritrocitos en suspensión, se fijaron sobre un portaobjetos con glutaraldehído al 0,2% y se realizó el recuento verificando las anomalías morfológicas relacionadas con equinocitosis en diferentes campos hasta completar 500 células. Como control positivo se utilizó H₂O₂ al 30% y el control negativo HBSS pH 7,4.

Se evaluó la inhibición de la hemólisis inducida por peróxido de hidrógeno (H₂O₂), según el método de Durán et al. (2013) (2). 1×10^5 eritrocitos/mL, diluidos en tampón fosfato salino (PBS) pH 7,4 se estimularon 5 min con 25 y 50 µg/mL del extracto, posteriormente se adicionó H₂O₂ al 5% (v/v), y se incubaron a 37°C en agitación constante por 30 min. Se recuperó el sobrenadante por centrifugación y se leyó la hemoglobina liberada en espectrofotómetro (Thermo Scientific) a 540 nm, frente al blanco de PBS pH 7,4. Todos los ensayos se realizaron por triplicado y mediante el software Graphpad Prism 8.0, para realizar un ANOVA de una sola vía y posterior prueba de Dunnett

Resultados y discusión:

El estímulo con extractos de frutos maduros de *V. floribundum* favoreció la preservación de la forma eritrocitaria con valores de deformaciones significativamente inferiores ($p < 0,05$) con respecto al control positivo. El tratamiento con 50 µg/mL, presenta mayor capacidad de protección ($p \text{ value} = 0,0171$) frente a los daños causados por el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) (Figura 1A). Al igual que otros *Vaccinium*, el mortiño se caracteriza por su alto contenido de fenoles, antocianinas y una alta actividad antioxidante (3), lo que le confiere un mayor potencial de protección frente a daños ocasionados por el estrés oxidativo que genera el peróxido de hidrógeno.

Como se puede observar en la figura 1B y 1C, existe una reducción significativa de hemólisis en el tratamiento de 50 µg/mL, en comparación con el control positivo (H₂O₂).

Las frutas contienen una gran cantidad de nutrientes, como son vitaminas, minerales, fibra dietaria, compuestos fitofenólicos Flavonas, ácido fenólico, cuyos compuestos ayudan a la protección contra las enfermedades degenerativas, como cáncer, enfermedades cardiovasculares, propiedades atribuidas a su alto contenido de diversos antioxidantes (1,3)

Los compuestos antioxidantes de origen natural, entre ellos compuestos polifenólicos, incrementan la resistencia de los eritrocitos al estrés oxidativo. (1,3)

En condiciones normales, cuando los eritrocitos son sometidos a estrés oxidativo, el hierro puede ser liberado de la hemoglobina y unirse a metabolitos intracelulares y componentes de la membrana; estos compuestos de hierro pueden reaccionar con oxígeno y generar radicales hidroxilos (OH) y, en consecuencia, oxidar lípidos de las membranas (peroxidación lipídica). La inhibición de hemólisis mostrada por el extracto puede ser debida a la interacción de los componentes bioactivos, tipo flavonoides, compuestos fenólicos aislados y vitamina C, presentes en el extracto de *V. floribundum* (mortiño). [3].

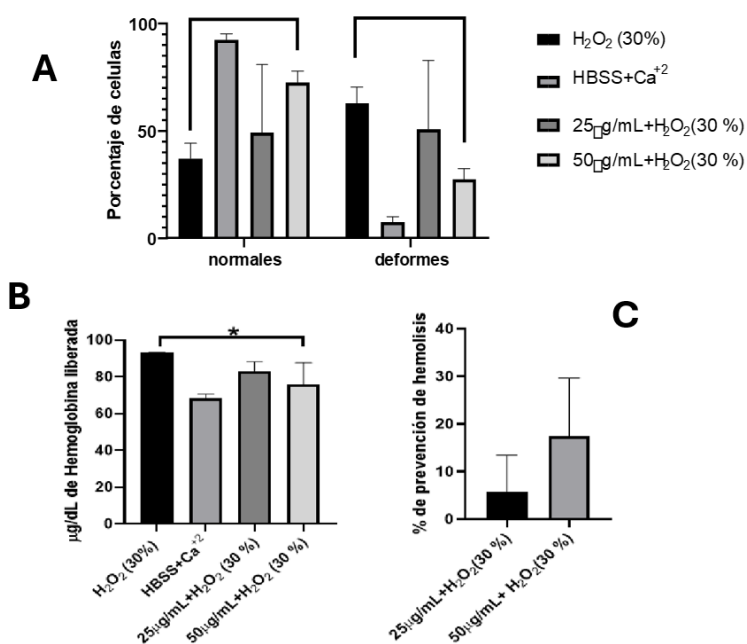


Figura 1. Efecto de extractos de frutos maduros de *V. floribundum* sobre eritrocitos. A. Malformaciones eritrocitarias. B. Liberación de hemoglobina. C. Efecto anti hemolítico

Conclusión:

Los extractos de frutos maduros de *V. floribundum* pueden combatir los daños ocasionados por el estrés oxidativo, su estímulo reduce significativamente el porcentaje de hemólisis y alteraciones que se producen in vitro por estímulos oxidantes. Su capacidad para inhibir la

hemólisis ocasionada por el estrés oxidativo es dependiente de la concentración es importante profundizar en su estudio ya que tiene potencial uso farmacológico, nutracéutico o cosmético.

Financiación y agradecimientos:

Sistema de Investigaciones Universidad de Nariño. Código 2618

Referencias:

[1] Sadeh, Yumna et al. "Nutritional status, antioxidant activity and total phenolic content of different fruits and vegetables' peels." PloS one vol. 17,5 e0265566. 12 May. 2022, doi:10.1371/journal.pone.0265566 Perosky J, Loton M, xxxx. (2018). Aquí el del artículo. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 42:27-35.

2. Durán M., Montero P., & Marrugo Y, 2013. Extractos metanólicos de corteza de guayaba (*Psidium guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.): efecto citotóxico, antihemolítico y en la morfología de membrana de eritrocitos. Actual Divulg Cientif 16: 327 - 334

3. Barba-Ostria, Carlos et al. "Bioactive Properties of Microencapsulated Anthocyanins from *Vaccinium floribundum* and *Rubus glaucus*." Molecules (Basel, Switzerland) vol. 29,23 5504. 21 Nov. 2024, doi:10.3390/molecules29235504

Índice de masa corporal y rendimiento académico de estudiantes de medicina de IV y V semestre de una institución de la ciudad de Barranquilla

Body mass index and academic performance of IV and V semester medical students of an institution in the city of Barranquilla

Jesús Albeiro Araujo Peñaranda (1), Ana Cecilia Carleo Navarro (2) *, Laura Viviana Pulido Bonilla (3), María Cristina Varela Polo (4), Adriana Yanett Sierra H PhD (5).

1. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
2. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
3. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
4. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
5. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.

*e-mail: acarleona@estudiantes.unimetro.edu.co

Abstract:

Body Mass Index (BMI) is the most widely used anthropometric measure to classify nutritional status in populations and serves as a risk indicator for multiple chronic diseases and metabolic conditions. Objective: To determine the BMI and academic performance of IV and V medical students from an institution in the city of Barranquilla.

Resumen:

El Índice de Masa Corporal (IMC) (kg/m^2) es la medida antropométrica más utilizada para clasificar el estado nutricional en poblaciones y sirve como indicador de riesgo para múltiples enfermedades crónicas y condiciones metabólicas. Objetivo: Determinar el IMC y el rendimiento académico en los estudiantes de Medicina de IV y V de una institución de la ciudad de Barranquilla.

Palabras claves: IMC, rendimiento académico, Hábitos alimenticios

Introducción:

El Índice de Masa Corporal (IMC) es la medida más usada para clasificar el estado nutricional y evaluar riesgos de salud. Según la OMS, permite identificar bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad, siendo clave en vigilancia epidemiológica (1). El aumento global del

sobrepeso y la obesidad representa un grave problema de salud pública, asociado no solo a enfermedades metabólicas como diabetes y problemas cardiovasculares, sino también a afectaciones psicológicas, del sueño y del rendimiento funcional (2). En población universitaria, estudios indican que el bajo peso se asocia con mayor fatiga, dificultades de memoria y menor rendimiento académico frente al normopeso.

Materiales y métodos:

Es un estudio de tipo correlacional, observacional y de corte transversal, que se llevó a cabo en el primer semestre del año 2025 en una universidad de la ciudad de Barranquilla. Conformada por 405 estudiantes del programa de Medicina de IV y V semestre de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Metropolitana. La muestra fue de 198 estudiantes. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando la calculadora de muestra QuestionPro. A cada estudiante se le aplicó una encuesta digital mediante Google Forms, con aproximadamente 21 preguntas distribuidas en las siguientes categorías: datos personales, estilo de vida, situación socioeconómica y hábitos alimentarios, así como preguntas relacionadas con su rendimiento académico. Se tomó medidas de peso y talla con la ayuda de báscula calibrada y tallímetro, respectivamente, esto para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC) de cada participante.

Resultados y discusión:

La distribución por semestre fue equitativa: 99 estudiantes (50%) pertenecían al IV semestre y 99 (50%) al V semestre. Donde la mayoría de los participantes fueron del sexo femenino (66,7%), mientras que el 33,3% fueron masculino.

La edad de los participantes osciló entre los 18 y 29 años, con una mayor concentración en los 19 años (73 estudiantes) y 18 años (57 estudiantes), representando juntos más del 65% de la muestra. La edad promedio fue de aproximadamente 19,5 años.

En cuanto al estrato socioeconómico, se observó que el estrato 2 fue la más frecuente con 61 estudiantes (30,8%), seguido del estrato 3 con 58 (29,3%) y el estrato 1 con 37 estudiantes (18,7%).

Al clasificar a los estudiantes según su Índice de Masa Corporal, el 62,1% presentó un peso saludable, el 27,3% presenta sobrepeso, el 5,6% se clasificaron con bajo peso y el 5,1% presentó obesidad.

El rendimiento académico se catalogó por rangos donde <86 (aceptable), 86-92,99 (Alto) y ≥ 93 -100 (Excelente). Es decir, la mayoría tuvo un rendimiento alto con 77,8% mientras que el 13,1% alcanzó el nivel excelente y 9,1% en aceptable.

En la tabla 1, se observa los hábitos alimenticios de los estudiantes.

En la tabla 2, se observa la correlación entre el índice de masa corporal y rendimiento académico de los estudiantes de Medicina de IV y V de la Universidad Metropolitana.

Tabla 1. Hábitos alimenticios de los estudiantes IV y V de Medicina semestre de la Universidad Metropolitana.

Numero de comidas consumidas al día		Frecuencia de consumo de alimentos: carnes rojas, legumbres, vegetales de hoja verde, etc.		Frecuencia de consumo de alimentos: pescado, huevos, lácteos, etc.		Restricción alimentaria		Practica de ayuno	
# de estudiantes	Cantidad	# de estudiantes	Cantidad	# de estudiantes	Cantidad	# de estudiantes		# de estudiantes	Ayuno
		1	0	4	0	NO	SI	89	Nunca ayunan
1	1	8	1	9	1	193	5	18	Si, ayuno intermitente
42	2	20	2	36	2			86	Si, por falta de tiempo
107	3	41	3	32	3			5	Si, por razones religiosas
43	4	27	4	26	4				
2	5	42	5	32	5				
3	6	22	6	23	6				
		37	7	36	7				

Tabla 2. Correlación entre el índice de masa corporal y rendimiento académico de los estudiantes de Medicina de IV y V de la Universidad Metropolitana.

	Bajo peso	Obesidad	Peso saludable	Sobrepeso	Total por Fila
ACEPTABLE	0	2	10	7	19
	0,00%	1,01%	5,05%	3,54%	9,60%
ALTO	10	6	95	42	153
	5,05%	3,03%	47,98%	21,21%	77,27%
EXCELENTE	1	2	18	5	26
	0,51%	1,01%	9,09%	2,53%	13,13%
Total por Columna	11	10	123	54	198
	5,56%	5,05%	62,12%	27,27%	100,00%

<i>Prueba</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Gl</i>	<i>Valor-P</i>
Chi-Cuadrada	5,074	6	0,5344

Con base en lo anterior, podemos afirmar que tanto las características sociodemográficas, así como los hábitos alimenticios influyen en la dieta de los estudiantes y en el índice de masa corporal (IMC), y en consecuencia, en su rendimiento académico. Esto se debe a que nuestro estado de ánimo está relacionado con el nivel de oxigenación del cuerpo, el cual depende en gran medida de una alimentación adecuada, especialmente en lo que respecta al cerebro, que es el órgano responsable de la toma de decisiones. Una baja oxigenación puede alterar nuestras emociones, sensaciones y procesos de pensamiento, lo que puede llevar a que los estudiantes se sientan más cansados y sean más propensos a desarrollar enfermedades como la diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, diversos tipos de cáncer, entre otras (3).

Conclusión:

Los resultados de esta investigación ponen en manifiesto la necesidad de seguir investigando sobre la relación entre el IMC y el rendimiento académico. Aunque existe una tendencia hacia hábitos alimenticios inadecuados entre los estudiantes, no se halló una correlación significativa. Sin embargo, los hallazgos sí permiten identificar diversos factores influyentes.

Financiación y agradecimientos:

A los estudiantes que participaron en la encuesta y a la Universidad Metropolitana

Referencias:

Weir CB, Jan A. Percentil y puntos de corte de la clasificación del IMC. [Actualizado el 26 de junio de 2023]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>

Redondo-Flórez L, Ramos-Campo DJ, Clemente-Suárez VJ. Body Composition, Psychological, Cardiovascular, and Physical Activity Factors Related with Academic School Performance. Sustainability. 2021; 13(16):8775. <https://doi.org/10.3390/su13168775>

Vargas M, Becerra F, Prieto E. . Evaluación Antropométrica de Estudiantes Universitarios en Bogotá, Colombia. Rev. Salud Pública (Bogotá). 2008; 10(3):433-442.)

Action of polyphenolic extract from cocoa seed husks (*Theobroma cacao*) on hypertrophied adipocyte dysfunction

Acción del extracto polifenólico de la cáscara de semillas de cacao (*Theobroma cacao*) en la disfunción de adipocitos hipertrofiados

Katherin Bonilla-Carvajal¹, Luis J. López-Giraldo², Natalia Moreno-Castellanos^{3*}

¹Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Cra. 32 #29-31, Bucaramanga, Santander, Colombia; klboncar@correo.uis.edu.co

²Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Universidad Industrial de Santander, Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Santander, Colombia; ljlopez@uis.edu.co

³Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Cra. 32 #29-31, Bucaramanga, Santander, Colombia; nrmorcas@uis.edu.co

* Correspondencia: nrmorcas@uis.edu.co

Abstract:

A polyphenol-rich extract from cocoa husks does not affect viability and regulates lipid metabolism in adipocytes, decreasing lipogenesis and modulating lipolysis. In addition, it alters the expression of genes related to adipogenesis and interacts with key proteins, suggesting potential as a treatment for hypertrophy.

KeyWords: *Theobroma cacao*, hypertrophy, adipocytes.

Resumen:

Extracto rico en polifenoles de cáscara de cacao no afecta la viabilidad y regula el metabolismo lipídico en adipocitos, disminuyendo la lipogénesis y modulando la lipólisis. Además, altera la expresión de genes relacionados con la adipogénesis e interactúa con proteínas clave, lo que sugiere potencial como tratamiento de la hipertrofia.

Palabras claves: *Theobroma cacao*, hipertrofia, adipocitos.

Introducción:

La fisiopatología del adipocito se caracteriza por la hipertrofia adipocitaria debido a un desequilibrio energético, lo que genera disfunción celular y resistencia a la insulina. El extracto rico en polifenoles de la cáscara de *Theobroma cacao* (cacao) destaca por sus compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y moduladoras del metabolismo lipídico, mejorando perfiles glucémicos y reduciendo colesterol y triglicéridos.

Sin embargo, su acción directa sobre adipocitos en modelos patológicos está poco explorada. Este trabajo evalúa el efecto in vitro del extracto sobre la viabilidad, tamaño celular, lipogénesis, lipólisis y adipogénesis en adipocitos normales y en un modelo de hipertrofia (HGHI) [1].

Materiales y métodos:

Se utilizó la línea celular 3T3-L1 de preadipocitos (ATCC CRL-3242) para inducir un modelo in vitro de hipertrofia patológica (HGHI) mediante exposición a altas concentraciones de glucosa (450 mg/dL) e insulina (106 pmol/L) durante 24 horas. Los adipocitos normales y HGHI fueron tratados con extracto rico en polifenoles de cáscara de Theobroma cacao en concentraciones de 1, 10 y 50 µg/mL durante 12 a 24 horas. La viabilidad se evaluó por MTT, el tamaño celular por densitometría tras tinción con Oil Red O, y la funcionalidad metabólica mediante medición de lipogénesis (triglicéridos) y lipólisis (glicerol). La adipogénesis se analizó por expresión génica (Pref-1, Lpl, Pparg, Cebpa) vía qPCR en días 0, 3 y 8 de diferenciación. Finalmente, se realizó acoplamiento molecular para evaluar interacciones de compuestos (catequina, epicatequina) con proteínas clave de adipocitos [2].

Resultados y discusión:

El extracto de Theobroma cacao mantuvo una viabilidad celular superior al 90% en las concentraciones evaluadas en modelos norma relacionar línea celular evaluada y HGHI. En el modelo HGHI, el extracto redujo el tamaño celular y disminuyó significativamente porcentaje la lipogénesis, con mayor efecto a 50 µg/mL, mientras que moduló la lipólisis aumentando porcentaje la liberación de glicerol. Además, alteró la expresión de genes adipogénicos: aumentó Pref-1 y disminuyó Lpl, Pparg y Cebpa en diferentes días de diferenciación. Se observó interacción de catequina y epicatequina con proteínas como lipasa sensible a hormonas, receptor de glucosa regulado por insulina y lipoproteína lipasa. Estos hallazgos indican que el extracto modula el metabolismo lipídico y la diferenciación adipocitaria, mejorando la función en condiciones patológicas como la hipertrofia, respaldado por mecanismos moleculares específicos [3].

Conclusión:

El extracto rico en polifenoles de Theobroma cacao modula la función de los adipocitos y el metabolismo lipídico, reduciendo la lipogénesis, modulando la lipólisis y afectando la expresión de genes relacionados con la adipogénesis. Por lo tanto, este extracto podría considerarse un tratamiento innovador potencial para el control de la fisiopatología de los adipocitos como diana terapéutica. Cuantificar el resultado

Financiación y agradecimientos:

Financiado por Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación Sistema General de Regalías, proyecto “Incremento de la competitividad del sector cacaotero mediante transformación de residuos agroindustriales para la innovación y desarrollo de nutraceuticos y bioproductos que generen valor agregado al grano de cacao en el departamento del Amazonas”, UIS, ARCHOCOL, Cosmos, UTP. Agradecimientos a la decanatura de la facultad de salud de la Universidad Industrial de Santander, Colombia

Referencias:

- [1] Jack, B. U., Malherbe, C. J., Mamushi, M., Muller, C. J. F., Joubert, E., Louw, J., & Pheiffer, C. (2019). Adipose tissue as a possible therapeutic target for polyphenols: A case for Cyclopia extracts as anti-obesity nutraceuticals. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 120, 109439. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109439>.

- [2] Bonilla-Carvajal, K., Ángel-Martín, A., & Moreno-Castellanos, N. (2022). Hipertrofia y resistencia a la insulina en un modelo in vitro de obesidad y DMT2 inducida por alta glucosa e insulina. *Salud UIS*, 54. <https://doi.org/10.18273/saluduis.54.e:22012>.

- [3] Bonilla-Rodríguez, A. B., Peñafiel-Barrigas, J. P., & Moscoso-Silva, M. V. (2023). Potencial terapéutico de *Physalis peruviana*: Una revisión sobre su actividad biológica. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar Del Río*, 27(0), Article 0. <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6279>.

Effect of green cocoa bean polyphenols on adipocyte pathophysiology: an in vitro study

Efecto de los polifenoles de granos de cacao verde sobre la fisiopatología de los adipocitos: un estudio in vitro

Katherin Bonilla-Carvajal¹, Luis J. López-Giraldo², Natalia Moreno-Castellanos^{3*}

¹Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Cra. 32 #29-31, Bucaramanga, Santander, Colombia; klboncar@correo.uis.edu.co

²Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Universidad Industrial de Santander, Cra. 27 Calle 9, Bucaramanga, Santander, Colombia; ljlopez@uis.edu.co

³Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CICTA), Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander, Cra. 32 #29-31, Bucaramanga, Santander, Colombia; nrmorcas@uis.edu.co

* Correspondencia: nrmorcas@uis.edu.co

Abstract:

Cocoa bean polyphenols (CBP) were extracted and evaluated for their ability to modulate viability, lipogenesis, lipolysis, and adipogenesis in adipocytes in regular and high glucose-high insulin (HGHI) models. CBP showed high antioxidant capacity, reduced lipogenesis, increased lipolysis, altered gene expression and protein interactions without affecting viability.

KeyWords: pathophysiology, adipocyte, polyphenol

Resumen:

Los polifenoles de granos de cacao (CBP) se extrajeron y evaluaron para modular la viabilidad, lipogénesis, lipólisis y adipogénesis en adipocitos en modelos regulares y de alta glucosa-alta insulina (HGHI). CBP redujo la lipogénesis, aumentó la lipólisis, alteró expresión génica y presentó interacciones proteicas sin afectar viabilidad.

Palabras claves: fisiopatología, adipocito, polifenol

Introducción:

La fisiología de los adipocitos es clave para la homeostasis energética y el metabolismo lipídico, involucrando enzimas como LPL, ACC y FAS. Alteraciones en estos procesos generan inflamación y estrés oxidativo, llevando a disfunciones metabólicas. Polifenoles de granos de cacao emergen como compuestos bioactivos que modulan viabilidad,

adipogénesis, lipogénesis y lipólisis, además de efectos antioxidantes y antiinflamatorios. Este estudio extrajo, caracterizó y evaluó los efectos de polifenoles de cacao (CBP) en viabilidad, movilización lipídica, adipogénesis y acoplamiento molecular en adipocitos 3T3-L1 en modelos regulares y HGHI in vitro [1].

Materiales y métodos:

Se extrajeron y caracterizaron polifenoles de granos de cacao verde mediante extracción sólido-líquido, HPLC y espectrometría de masas, cuantificando 95.81 mgEAG/gEL. Los adipocitos 3T3-L1 (ATCC CRL-3242) se cultivaron en DMEM con 10% FBS, diferenciados con insulina (10 µg/mL), dexametasona (0.2 mol/mL), rosiglitazona (2 µmol/L) e IBMX (0.5 mmol/L) hasta día 8. Modelo HGHI se indujo con 450 mg/dL glucosa y 106 pmol/L insulina por 24 h. Posteriormente se evaluó la viabilidad MTT con CBP a 1, 10, 50 µg/mL por 24 h. Tamaño celular y lipogénesis se midieron por Oil Red O tras 12 h de tratamiento; lipólisis por glicerol libre en medio. Expresión génica (Pref-1, Pparg, Cebpa, Lpl) se analizó por qPCR en días 0, 3 y 8. Docking molecular con AutoDock Vina evaluó interacciones de catequina y epicatequina con proteínas clave en la adipogénesis y función adipocitaria [2]. Se incluyeron controles de adipocitos sin extracto tanto en condiciones estándar como en modelo HGHI.

Resultados y discusión:

CBP mostró 95.81 mgEAG/gEL, con epicatequina (88.28 mg EE/g ds) predominante, en cuanto a la viabilidad superó 100% en ambos modelos, sin toxicidad, debido a estos resultados se emplearon las concentraciones de 1, 10, 50 µg/mL, como tratamiento para los siguientes ensayos. El tamaño celular disminuyó (hasta 55% en HGHI a 50 µg/mL), con menor acumulación lipídica y la lipogénesis redujo (hasta 63% en HGHI a 50 µg/mL), lo que indica un efecto modulador sobre la fisiopatología del adipocito, induciendo un fenotipo menos hipertrofiado. Mientras que la lipólisis aumentó (148% en HGHI a 50 µg/mL). En cuanto a la adipogénesis, Pref-1 aumentó, mientras Pparg, Cebpa y Lpl disminuyeron, sugiriendo inhibición de adipogénesis. Además, el Docking molecular reveló alta afinidad (< -7 kcal/mol) de catequina y epicatequina con Acetyl CoA carboxylase, Fatty acid binding, Fatty acid synthase, Protein Kinase AMP alpha y Very low-density lipoprotein receptor, explicando inhibición de síntesis lipídica y activación de oxidación. Estos efectos, más pronunciados en HGHI, indican que CBP restaura función metabólica, reduciendo hipertrofia e inflamación adipocitaria [3].

Conclusión:

Los polifenoles de cacao verde modulan la fisiopatología adipocitaria, reduciendo tamaño celular hasta un 45%, disminuyendo la lipogénesis en un 37%, y alterando expresión génica, mientras aumentan lipólisis hasta en un 48% empleando la dosis más alta, sin afectar la

viabilidad. Además, interacciones moleculares confirman su acción en metabolismo lipídico, posicionando CBP como alternativa para mejorar la función adipocitaria en condiciones normales y patológicas.

Financiación y agradecimientos:

Financiado por Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación Sistema General de Regalías, proyecto “Incremento de la competitividad del sector cacaotero mediante transformación de residuos agroindustriales para la innovación y desarrollo de nutraceuticos y bioproductos que generen valor agregado al grano de cacao en el departamento del Amazonas”, UIS, ARCHOCOL, Cosmos, UTP. Agradecimientos a la decanatura de la facultad de salud de la Universidad Industrial de Santander, Colombia.

Referencias:

- [1] Jack, B. U., Malherbe, C. J., Mamushi, M., Muller, C. J. F., Joubert, E., Louw, J., & Pheiffer, C. (2019). Adipose tissue as a possible therapeutic target for polyphenols: A case for Cyclopia extracts as anti-obesity nutraceuticals. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 120, 109439. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109439>.
- [2] Bonilla-Carvajal, K., Stashenko, E. E., & Moreno-Castellanos, N. (2022). Essential Oil of Carvone Chemotype *Lippia alba* (Verbenaceae) Regulates Lipid Mobilization and Adipogenesis in Adipocytes. *Current Issues in Molecular Biology*, 44(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/cimb44110389>.
- [3] Mo, Y.-Y., Han, Y.-X., Xu, S.-N., Jiang, H.-L., Wu, H.-X., Cai, J.-M., Li, L., Bu, Y.-H., Xiao, F., Liang, H.-D., Wen, Y., Liu, Y.-Z., Yin, Y.-L., & Zhou, H.-D. (2024). Adipose Tissue Plasticity: A Comprehensive Definition and Multidimensional Insight. *Biomolecules*, 14(10), 1223. <https://doi.org/10.3390/biom14101223>.

Autonomic Modulation in Individuals with Deafness

Modulación Autonómica en Personas con Sordas

Yecid Mina-Paz PhD¹, Angela Maria Garcia Sterling MSc ¹, Cristhian Andres Beltran
Zuñiga MSc², Maria Alejandra Cardenas Villalobos MSc ², Jose Javier Reyes-Lagos PhD³

¹ Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia

² Universidad del Valle – Tuluá, Tuluá, Colombia

³ Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional,
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Sección de Bioelectrónica, Av. Instituto Politécnico
Nacional 2508, 07360, Mexico City, Mexico.

*e-mail: yminap@admon.uniajc.edu.co

Abstract:

Autonomic modulation maintains cardiovascular homeostasis. We evaluated heart rate variability in twenty adults with hearing impairment using a seven-phase protocol: rest, paced breathing, orthostasis, squats, and recovery. Standing and squats produced faster responses; recovery hit baseline sooner, indicating stronger vagal modulation. Results support adaptive autonomic plasticity. Larger studies are needed.

KeyWords: Deafness, Autonomic Modulation, Exercise

Resumen:

La modulación autonómica sostiene la homeostasis cardiovascular. Evaluamos la variabilidad cardíaca en veinte adultos con hipoacusia con un protocolo de siete fases: reposo, respiración guiada, ortostatismo, sentadillas y recuperación. Bipedestación y sentadillas generaron respuestas más rápidas; la recuperación volvió antes a basal, indicando mayor tono vagal. Se requieren estudios mayores.

Palabras claves: Sordas, Modulación Autonómica, Ejercicio.

Introducción:

Para referirnos a la modulación autonómica se debe comprender el papel del sistema nervioso autónomo (SNA) como encargado del mantenimiento de la homeostasis del cuerpo [2]. La capacidad del SNA en mantener el equilibrio del cuerpo es trascendental para la regulación de funciones fisiológicas, ese equilibrio se conoce como modulación autonómica. Las personas con discapacidad de tipo sensorial pueden experimentar alteraciones en esta modulación debido al estrés, la ansiedad o el esfuerzo físico y mental adicional. La variación de la frecuencia cardíaca (VFC) es una forma objetiva de evaluar la función del sistema nervioso autónomo, también permite explicar algunos problemas de salud física y mental.

Materiales y métodos:

Muestra: muestreo por conveniencia de 20 personas con hipoacusia.

Recolección de información: tras socializar el proyecto y firmar consentimiento informado, los participantes completan un cuestionario digital sociodemográfico que incluye niveles de actividad física (selección múltiple con única respuesta).

Protocolo de Modulación Autonómica: registro latido a latido para estimar la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), siguiendo el protocolo descrito en Análisis espectral del ritmo cardíaco.

Recomendaciones previas (día anterior / día de la prueba): no entrenar; dormir 8 h (acostarse ≤ 10 p. m.); no alcohol ni bebidas oscuras; no fumar ni consumir SPA; llegar con ropa cómoda; cita 7:00 a. m.; no café el día de la prueba; ingesta ligera 1 h antes.

Condiciones de evaluación: explicación del procedimiento y consentimiento; ambiente a 20 °C y control de luz. Investigadores guiaron todo el proceso.

Resultados y discusión:

Se observa que, durante la fase de bipedestación y la fase de sentadillas, la respuesta autonómica de los participantes con hipoacusia es más rápida, lo que sugiere una mayor activación parasimpática y una eficiente modulación autonómica [2]. Este fenómeno puede estar asociado con la posible falta de estimulación del nervio vestibulococlear, lo que podría llevar a una compensación adaptativa del sistema nervioso autónomo. Estudios previos han señalado que la ausencia de señales auditivas puede influir en la plasticidad autonómica, favoreciendo una modulación parasimpática más eficiente para mantener la homeostasis cardiovascular [2].

Por otro lado, en la fase de recuperación (decúbito supino post-ejercicio), se observó que los participantes con hipoacusia retornaron a su frecuencia cardíaca basal en menor tiempo en comparación con los participantes sin hipoacusia, reforzando la hipótesis de una mayor predominancia del tono vagal en esta población [3].

Conclusión:

En esta muestra de 20 personas con hipoacusia, la VFC evidenció respuestas rápidas y recuperación acelerada, compatibles con mayor predominio parasimpático. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de una adaptación autonómica asociada a la privación auditiva. Se necesitan estudios controlados con muestras mayores para confirmar causalidad y orientar intervenciones clínicas futuras.

Financiación y agradecimientos:

Institución Universitaria Antonio José Camacho
Universidad del Valle Sede Tuluá

Referencias:

- [1] Forstenpointner J, Maallo AMS, Elman I, Holmes S, Freeman R, Baron R, Borsook D. The solitary nucleus connectivity to key autonomic regions in humans. *Eur J Neurosci.* 2022 Jul;56(2):3938-3966. doi: 10.1111/ejn.15691. Epub 2022 Jun 21. PMID: 35545280.

- [2] Uçar T, Tutar E, Tekin M, Atalay S. Heart rate variability in children with congenital sensorineural deafness. *Turk J Pediatr.* 2010 Mar-Apr;52(2):173-8. PMID: 20560254.

- [3] Katz-Leurer, M., & Amichai, T. (2019). Heart rate variability in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(6), 730-731.

Evaluación de capacidad antioxidante y perfilado metabólico de extractos de *Salvia bogotensis* y *Salvia rosmarinus*.

Evaluation of antioxidant capacity and metabolic profiling of extracts of *Salvia bogotensis* and *Salvia rosmarinus*

Laura Nataly Rodriguez, Cristian Ferney Calderon, Catalina Roza Lugo

Universidad Militar Nueva Granada

*e-mail: est.cristianf.cald2@unimilitar.edu.co

Abstract:

The antioxidant capacity of extracts of *Salvia bogotensis* and *Salvia rosmarinus* was evaluated, with the leaf extracts showing the greatest activity. HPLC profiling revealed a higher number of metabolites detected in *S. rosmarinus* extracts compared to *S. bogotensis* extracts.

KeyWords: *Salvia bogotensis*, antioxidant capacity, HPLC profiling.

Resumen:

Se evaluó la capacidad antioxidante de extractos de *Salvia bogotensis* y *Salvia rosmarinus* encontrándose que los extractos de hojas evidencian la mejor actividad en comparación. El perfilado por HPLC evidenció una mayor cantidad de metabolitos detectados en los extractos de *S. rosmarinus* en comparación con los extractos de *S. bogotensis*.

Palabras claves: *Salvia bogotensis*, capacidad antioxidante, perfilado HPLC

Introducción:

La familia Lamiaceae tiene una amplia variedad de especies de uso común como el orégano (*Origanum vulgare*), la albahaca (*Ocimum basilicum*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), los cuales han evidenciado diferentes actividades biológicas entre ellas la actividad antioxidante por la presencia de compuestos fenólicos entre ellos algunos muy comunes a esta familia como el ácido rosmarínico y la quercetina[1][2]. Esta familia tiene una distribución cosmopolita y dentro de las especies endémicas de la región se encuentra la *Salvia bogotensis*, la cual ha sido reportada especialmente en la zona rural del municipio de Mosquera (Cundinamarca) que será objeto de este estudio.

Materiales y métodos:

Para el presente estudio se seleccionaron las especies de *Salvia bogotensis* y *Salvia rosmarinus* (Romero), la *Salvia bogotensis* fue recolectada en el municipio de Mosquera mientras que la *Salvia rosmarinus* se recolectó en el municipio de Málaga, Santander.

Posterior al secado del material vegetal se separaron por órganos (tallos, hojas, inflorescencias). Se obtuvieron en total 7 extractos por maceración en EtOH, 3 de *S. rosmarinus* (hojas HR, tallos TR, inflorescencias IR) y 4 de *S. bogotensis* (hojas HB, tallos verdes TVB, tallos leñosos TLB e inflorescencias IB). Los extractos fueron rotaevaporados 45°C hasta obtener un residuo seco.

Posteriormente se realizó la determinación de cantidad de fenoles utilizando el método Folin-Ciocalteu, el contenido de flavonoides por reacción con $AlCl_3$ y la evaluación de la capacidad antioxidante mediante el método de DPPH [3] y se realizaron los perfiles cromatográficos por HPLC en fase reversa para realizar un análisis comparativo.

Resultados y discusión:

En cuanto a la cantidad de fenoles totales presentes en cada extracto, se evidenció un mayor contenido en el extracto HB seguido por HR e IB, En cuanto a la cuantificación de flavonoides se determinó una mayor cantidad de flavonoides presentes en el extracto IR, seguida por el extracto TLB y los extractos HR y HB.

Con respecto a la capacidad antioxidante por el método de DPPH se encontró que los extractos que evidencian un IC₅₀ menor corresponden a los extractos de HB y HR.

El perfilado realizado por HPLC de los extractos etanólicos permitió observar diferencias significativas entre ellos, los extractos de *S. rosmarinus* evidencian un mayor número de picos en comparación con los extractos de *S. bogotensis*. Se detectaron alrededor de 6 picos comunes a los tres extractos de *S. rosmarinus* correspondientes a compuestos mayoritarios, mientras que en la *S. bogotensis* existen 3 picos con estas características.

En cuanto al perfilado metabólico no se evidencian picos mayoritarios comunes a los extractos de las diferentes especies evaluadas, pero los picos mayoritarios en el caso de la *S. bogotensis* corresponden a tiempos de retención menores y por lo tanto corresponden con compuestos de mayor polaridad.

Conclusión:

Los extractos HB y HR demostraron un mayor contenido de fenoles y flavonoides siendo mayor en HB que en HR, el extracto IR es el de menor contenido de estos compuestos. El perfil cromatográfico de HB evidenció menor cantidad de picos comparado con HR y son además de mayor polaridad.

Financiación y agradecimientos:

Al grupo de Investigación en Química Bioorganica INQUIBIO de la FACCBA de la UMNG.

Referencias:

Adımcılar, V., Kalaycıoğlu, Z., Aydoğdu, N., Dirmenci, T., Kahraman, A., y Erım, F. B. (2019). Rosmarinic and carnosic acid contents and correlated antioxidant and antidiabetic activities of 14 *Salvia* species from

Anatolia. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 175 112763. <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.1016/j.jpba.2019.07.011>

Han, M., Yang, F., Zhang, K., Ni, J., Zhao, X., Chen, X., Zhang, Z., Wang, H., Lu, J., y Zhang, Y. (2023). Antioxidant, Anti-Inflammatory and Anti-Diabetic Activities of *Tectona grandis* Methanolic Extracts, Fractions, and Isolated Compounds. *Antioxidants*, 12 (3), <https://doi-org.ezproxy.umng.edu.co/10.3390/antiox12030664>

Guija-Poma, Emilio, Inocente-Camones, Miguel Ángel, Ponce-Pardo, John, & Zarzosa-Norabuena, Edwin. (2015). Evaluación de la técnica 2,2-Difenil-1Picrilhidrazilo (DPPH) para determinar capacidad antioxidante. *Horizonte Médico (Lima)*, 15(1), 57-60. Recuperado en 16 de agosto de 2025, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2015000100008&lng=es&tlng=es.f

Acoplamiento molecular de fitoquímicos para la inhibición de la enzima MAO-B en el tratamiento de la enfermedad de parkinson

Molecular docking of phytochemicals for the inhibition of the MAO-B enzyme in the treatment of parkinson's disease

Laura Camila Cardona-Arango 1 y Norma Angélica Caballero Concha 2

1 Programa de Biología, Universidad del Quindío, 2 Laboratorio de Biología Computacional, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

*e-mail: laurac.cardonaa@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The inhibitory potential of capsaicin and luteolin on MAO-B was evaluated through molecular docking. Both compounds exhibited favorable binding energies (-9.7 and -8.5 kcal/mol) and key interactions with Tyr398, Tyr435, and FAD, suggesting their possible role as natural inhibitors in Parkinson's disease treatment.

KeyWords: Parkinson's Disease, MAO-B, Phytochemicals

Resumen:

Se evaluó el potencial inhibitorio de capsaicina y luteolina sobre MAO-B mediante acoplamiento molecular. Ambos compuestos mostraron energías de unión favorables (-9.7 y -8.5 kcal/mol) e interacciones clave con Tyr398, Tyr435 y FAD, lo que sugiere su posible uso como inhibidores naturales en la enfermedad de Parkinson.

Palabras claves: Enfermedad de Parkinson, MAO-B, Fitoquímicos.

Introducción:

La enfermedad de Parkinson (EP), el segundo trastorno neurodegenerativo más frecuente, se caracteriza por la pérdida de neuronas dopaminérgicas, lo que reduce los niveles de dopamina y deteriora la calidad de vida. Aunque la levodopa es el tratamiento más eficaz, su uso prolongado genera complicaciones motoras. La MAO-B, implicada en el metabolismo dopaminérgico y asociada al estrés oxidativo, es un blanco terapéutico clave. Capsicum annum, rico en quercetina, luteolina y capsaicina, presenta propiedades antioxidantes y neuroprotectoras; en particular, la quercetina inhibe MAO-B. Este estudio evalúa mediante acoplamiento molecular el potencial inhibitorio de estos fitoquímicos sobre la enzima MAO-B. [1].

Materiales y métodos:

Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos como Google Scholar, PubMed, SciELO y Web of Science, empleando palabras clave relacionadas con enfermedad de Parkinson, inhibidores de MAO-B y compuestos bioactivos. La estructura 3D de la enzima MAO-B (PDB: 2V5Z) se obtuvo del Protein Data Bank, eliminando agua, detergentes y el ligando cristalizado mediante Chimera, conservando solo el cofactor FAD. Los fitoquímicos se descargaron del CCDC, purificaron con Mercury y optimizaron en Gaussian 09W (Hartree-Fock, base 3-21G). El protocolo se validó mediante redocking del ligando cocrystalizado (safinamida) con AutoDock4 y AutoDock Vina, evaluando RMSD (<2 Å). Posteriormente, se realizaron acoplamiento molecular dirigidos y ciegos, incorporando flexibilidad en ligandos y residuos. Los resultados se analizaron en BIOVIA Discovery Studio, identificando residuos interactuantes, tipos de interacción y energías libres de unión (kcal/mol), comparándolos con literatura para confirmar la confiabilidad del modelo. [2].

Resultados y discusión:

Los resultados del acoplamiento molecular indican que capsaicina y luteolina presentan un potencial inhibitorio significativo sobre la enzima monoamino oxidasa B (MAOB). La capsaicina obtuvo una energía libre estimada de unión de -9.7 kcal/mol, mientras que la luteolina registró 8.5 kcal/mol, valores que sugieren alta afinidad por el sitio activo. Ambos compuestos establecieron interacciones π - π stacking con los residuos Tyr398 y Tyr435, reportados como críticos para la función catalítica, lo que podría bloquear el acceso de la dopamina al centro activo, interfiriendo con la desaminación oxidativa.

Adicionalmente, se identificaron interacciones de puente de hidrógeno con el cofactor flavina adenina dinucleótido (FAD), esencial para la actividad enzimática. Este tipo de interacción puede alterar el entorno electrónico o la posición del FAD, afectando la transferencia de electrones necesaria para el metabolismo de neurotransmisores. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que proponen la inhibición selectiva de MAO-B como estrategia terapéutica en la enfermedad de Parkinson. En conjunto, los resultados respaldan la viabilidad de capsaicina y luteolina como candidatos para el desarrollo de inhibidores naturales de MAO-B, aunque se requieren validaciones experimentales *in vitro* e *in vivo* para confirmar su eficacia y seguridad. [3].

Conclusión:

Capsaicina y luteolina muestran alta afinidad por MAO-B, evidenciada por energías de unión favorables e interacciones clave con residuos catalíticos y el cofactor FAD. Estos hallazgos sugieren su potencial como inhibidores naturales en la enfermedad de Parkinson, requiriendo estudios experimentales adicionales para validar su eficacia y aplicabilidad terapéutica.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo se realizó con el apoyo de la Universidad del Quindío y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), en el marco del Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (Programa Delfín). Se agradece a ambas instituciones por su respaldo académico y científico.

Referencias:

Liu, X., Su, J., Zhang, J., Li, Z., Huang, K., Lin, D., & Tao, E. (2025). Effects of MAO B inhibitors in life quality of Parkinson's disease patients: A systematic review and meta analysis. *Behavioural Brain Research*, 480, 115410.

Binda, C., Wang, J., Pisani, L., Caccia, C., Carotti, A., Salvati, P., ... & Mattevi, A. (2007). Structures of human monoamine oxidase B complexes with selective noncovalent inhibitors: safinamide and coumarin analogs. *Journal of medicinal chemistry*, 50(23), 5848-5852.

Baul, H. S., & Rajiniraja, M. (2018). Mechanistic study of the inhibition of monoamine oxidase-B by quercetin as the potential therapeutic strategy for Parkinson's Disease: An in silico approach. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 18(4), 1067–1073

Comparison of digestion methods for the analysis of mercury (Hg) in blood by Atomic Absorption Spectrophotometry

Comparación de métodos de digestión para el análisis de mercurio (Hg) en sangre mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica

Esteban David Díaz Pinzón¹, Diego Andrés Rey Tapias¹, Silvia Natalia Peña Lizarazo¹,
Olga Marcela Medina Pérez¹, Luz Helena Sánchez Rodríguez¹

¹ Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

*e-mail: ommedina@correo.uis.edu.co

Abstract:

Artisanal gold mining in Colombia involves the use of mercury (Hg), posing significant health risks. Three whole blood digestion methods were evaluated for mercury determination by atomic absorption spectrophotometry with hydride generator. The results showed no statistically significant differences between the FAS and ET methods.

KeyWords: whole blood, digestion, mercury.

Resumen:

La minería artesanal de oro en Colombia implica el uso de mercurio (Hg), lo que representa importantes riesgos para la salud. Se evaluaron tres métodos de digestión de sangre total para la determinación de mercurio mediante espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los métodos FAS y ET.

Palabras claves: sangre total, digestión, mercurio.

Introducción:

El mercurio (Hg) constituye el principal elemento para la extracción de oro en la minería aurífera artesanal y en pequeña escala (MAPE). Durante la combustión de la amalgama se liberan vapores de Hg que pueden provocar daños respiratorio, gástrico y renal. El análisis de Hg en sangre total es una prueba gold standard en el biomonitorio, sin embargo, dependiendo del método de digestión utilizado se pueden reportar resultados poco confiables. El objetivo de este estudio fue evaluar tres métodos de digestión de sangre total para el análisis de mercurio mediante espectrofotometría de absorción atómica con generador de Hidruros.

Materiales y métodos:

Se realizó búsqueda bibliográfica en bases de datos utilizando palabras claves como mercurio, sangre total, digestión, absorción atómica y generador de hidruros. De los resultados obtenidos, se seleccionaron tres métodos de digestión, denominados como FAS [1], KMV [2] y ET [3]. A la muestra de sangre proporcionada por el Hemocentro de Santander, se le adicionó estándar de mercurio para alcanzar una concentración final de aproximadamente 50 ug/L y se alicuotó para 20 mediciones por los tres métodos de digestión. Se midieron los niveles de Hg en sangre total por espectrofotometría de absorción atómica con generador de hidruros empleando una curva de calibración de concentraciones 1, 2, 3, 5, 10, 15 y 20 ug/L. Se comprobó la exactitud mediante material de referencia RECIFE Trace Elements Whole Blood. Los resultados fueron comparados mediante pruebas de ANOVA y post ANOVA. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados y discusión:

Los niveles de Hg en sangre total por los métodos FAS, ET y KMV fueron 55.72 ± 13.05 , 49.58 ± 5.82 y 69.35 ± 9.26 , respectivamente. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la cuantificación de los niveles de Hg de las muestras digeridas por los métodos FAS y ET a diferencia de los resultados obtenidos por el método KMV ($p < 0.05$). Nuestros resultados sugieren que los métodos FAS y ET presentan un desempeño similar en términos de precisión y confiabilidad para la determinación de Hg en sangre total en contraste con el método KMV. Estas diferencias podrían deberse a variaciones en la mezcla ácida empleada o la susceptibilidad del método a interferencias presentes en la matriz sanguínea. Para la digestión de las muestras de sangre existen métodos ácidos y térmicos. Los métodos de digestión ácida presentan mejor desempeño para el análisis de mercurio en comparación con los métodos térmicos; éstos últimos pueden presentar valores un 30% inferiores a los métodos ácidos. Nuestros hallazgos aportan evidencia útil para la estandarización de protocolos en la cuantificación de Hg en sangre total; aspecto fundamental para estudios de biomonitorio humano, monitoreo ambiental y vigilancia epidemiológica.

Conclusión:

Nuestros resultados sugieren que los métodos de digestión FAS y ET para sangre total no presentaron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de Hg mediante espectrofotometría de absorción atómica con generador de Hidruros.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue financiado por la Universidad Industrial de Santander en el marco del semillero de Toxicología ambiental y toxicogenética.

Referencias:

- [1] Farzin, L., Amiri, M., Shams, H., Ahmadi Faghih, M. A., Moassesi, M. E. (2008). Blood levels of lead, cadmium, and mercury in residents of Tehran. *Biological trace element research*, 123(1-3), 14–26.

- [2] Kasraei, S.h, Mortazavi, H., Vahedi, M., Bakianian Vaziri, P., & Assary, M. (2010). Blood Mercury Level and Its Determinants among Dental Practitioners in Hamadan, Iran. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*, 7(2), 55–63.

- [3] Ertas, O. S., & Tezel, H. (2004). A validated cold vapour-AAS method for determining mercury in human red blood cells. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 36(4), 893–897.

Estructura de panal como modelo de gestión del conocimiento- artículo de reflexión

Honeycomb structure as a model for knowledge management—reflection article

Daniela Lynett florez¹, María Paola Lubo¹, Laura Camargo¹, Juan Manuel Rueda Rodríguez¹, Daniela Rodríguez Fraile¹, Hugo Carvajalino Tobos¹, Nathalia Fonque¹, Gabriela Garcia¹, Maria Paula Prieto¹, Jeimy Forero¹, Sharon Lechtig¹, Andreina Zannin Ferrero¹, Luis Gustavo Celis³.

¹Médica, Semillero de Investigación de Terapia Celular y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

²Profesor Facultad de Medicina, Biólogo Esp. en Bioética MSc Biología con énfasis en Genética Humana. Semillero de Investigación de Terapia Celular y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

³Biólogo Esp. en Bioética MSc Biología con énfasis en Genética Humana. Semillero de Investigación de Terapia Celular y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

E-mail: luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract

It documents the experience of implementing the honeycomb structure as a knowledge management model applied in an undergraduate research seedbed in a health program at a Colombian university. With a 22-year track record, it has proven to be a tool that can be preserved over time and adapted to change.

keywords: Honeycomb structure, Research seedbed

Resumen

Documenta la experiencia en la implementación de la estructura de panal como modelo de gestión del conocimiento aplicado en un semillero de investigación de pregrado en un programa del área de la salud en una universidad colombiana; con su trayectoria de 22 años ha demostrado ser una herramienta preservable en el tiempo y adaptable a cambios.

Palabras clave: Estructura panal de abejas, Semillero de investigación

Introducción

Los semilleros de investigación son una estrategia académica que favorece un modelo de enseñanza activa y constructiva, donde se promueve la libertad, la creatividad y la innovación mediante el intercambio de ideas, favoreciendo la autonomía mediante la exploración y el intercambio de conocimiento¹. Así como las abejas priorizan el valor colectivo sobre el

individual². En los semilleros la dinámica se asemeja al modelo de organización de las abejas, donde el trabajo en equipo es esencial para su supervivencia, con un modelo de colaboración y cooperación para asegurar el éxito de la comunidad³.

Metodología

Estudio de tipo descriptivo, mediante el cual se relata la aplicación del modelo de “Estructura de panal” en un semillero de investigación de una facultad de ciencias de la salud de una universidad privada en Colombia.

Control de calidad

La correcta aplicación de esta estrategia viene a cargo del profesor titular y de la persona que cumple el rol de “abeja reina”, los cuales se encargan del adecuado funcionamiento del grupo según el rol que cumple cada uno y si hay un adecuado rendimiento en cada una de las partes.

Resultados y discusión

Esta estructura consta de diferentes roles, dentro de ellos se encuentra “La abeja reina” encargada de mantener un contacto directo con el profesor titular del semillero de investigación y organizar junto a él tareas para designar de forma organizada y precisa los trabajos de cada integrante del semillero. En segundo lugar, se encuentra la abeja virreina quien se encarga de instruir a los nuevos integrantes del semillero con una colaboración conjunta con la abeja reina en aspectos como la comunicación con los integrantes, la transmisión de ideas y sugerencias. En tercer lugar, se encuentran las abejas nobel (nuevos integrantes del semillero) cuya función es cumplir con las tareas y labores asignados por la abeja reina y contribuir en la creación de productos que aporten en la construcción del conocimiento. Por último, se encuentran las “Abejas emérta” hacen parte de los antiguos miembros del semillero, quienes siguen participando de forma activa pero ya han culminado su proceso de formación del pregrado, su función se basa en la continuación y seguimiento de tareas pendientes previamente asignadas¹.

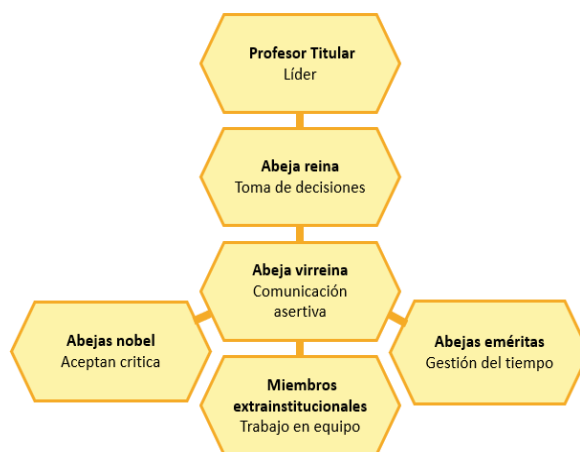


Figura 1.

Los resultados obtenidos se han visto reflejados en la elaboración de ponencias en eventos nacionales e internacionales varias de las cuales han sido premiadas como mejor trabajo de investigación, publicaciones de artículos en revistas indexadas al igual que el desarrollo de competencias blandas como liderazgo, trabajo en equipo y comunicación.

Actualmente los cálculos aproximados del semillero de investigación hasta el año 2025 son (Figura N° 2):

Artículos enviados: 62
 Artículos publicados: 47
 Artículos en proceso: 42
 Total de artículos: 152
 Número de estudiantes participantes: 247

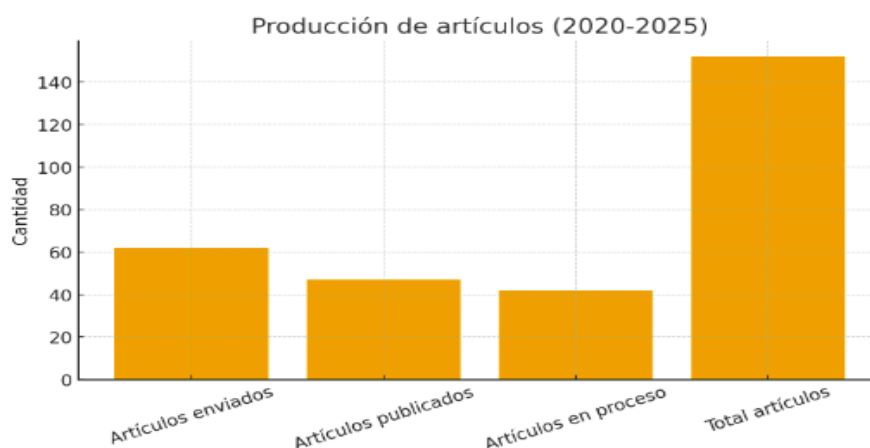


Figura N° 2.

Teniendo en cuenta los datos de la Figura N° 2, se puede identificar que hasta el año 2025 el semillero de investigación ha mostrado una alta productividad, con 152 artículos en total, de los cuales 62 fueron enviados, 47 publicados y 42 se encuentran en proceso. Esto representa una tasa de publicación del 75,8 % sobre los artículos enviados y evidencia un flujo continuo de producción científica. La participación estudiantil también es significativa, con 247 estudiantes involucrados y un promedio de 0,62 artículos por estudiante, lo que refleja un buen nivel de formación e implicación en actividades investigativas. Sin embargo, el 27,6 % de los artículos aún en proceso sugiere la necesidad de fortalecer estrategias para agilizar los tiempos de publicación y consolidar resultados.

Conclusión

Su estructura ha permitido mantener la cohesión del grupo, de esta manera ha garantizado su estabilidad y permanencia a lo largo del tiempo, conservando sus principios fundamentales de disciplina, compromiso, pasión por la investigación y responsabilidad social.

Referencias

1. Serrano AG, Cuéllar JCV. La importancia de los semilleros de investigación. Prolegómenos [Internet]. 2017 [citado el 16 de agosto de 2025];20(39):9–10. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-182X2017000100001&script=sci_arttext
2. De las abejas AV. Trabajo Fin de Grado [Internet]. Unizar.es. [citado el 3 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/84942/files/TAZ-TFG-2019-3587.pdf?version=1>
3. Researchgate.net. [citado el 3 de diciembre de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/377526857_Las_abejas_sociales_organizacion_y_comunicacion

Gut ecosystem: microbial architecture and host interaction

Ecosistema intestinal: arquitectura microbiana y su interacción con el huésped

Valeria Concha Fernández¹, María Alejandra Nieto Rojas¹, Alejandro David Tejada Giraldo¹, Daniela Restrepo¹, Laura Melanie Galvis Montañez¹, María Victoria Barrios Olaya¹, Luis Gustavo Celis Regalado², María Camila Romero

¹ Médico, Semillero de Investigación de Terapia Celular y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

² Profesor Facultad de Medicina, Biólogo Esp. en Bioética MSc Biología con énfasis en Genética Humana. Semillero de Investigación de Terapia Celular y Metabolismo, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.

E-mail: valeriacofe@unisabana.edu.co

Resumen

El ecosistema intestinal, conformado por billones de elementos microbianos y no microbianos, regula funciones metabólicas, inmunológicas y neuroconductuales del huésped. Su desbalance, conocido como disbiosis, se ha relacionado con enfermedades crónicas como obesidad, trastornos inflamatorios y neurodegenerativos.

Este trabajo corresponde a una revisión narrativa de literatura publicada entre 2015 y 2025, consultada en PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, ClinicalKey y Google Scholar. Se incluyeron artículos originales, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos en humanos y modelos animales relevantes. Se excluyeron reportes de caso, editoriales y publicaciones sin revisión por pares. De 210 artículos identificados, 85 cumplieron los criterios de inclusión y 52 fueron analizados en profundidad.

La evidencia indica que un aumento en la proporción *Firmicutes/Bacteroidetes* incrementan la eficiencia de extracción calórica, contribuyendo al desarrollo de obesidad. Así mismo, más del 60% de los pacientes con enfermedades neurodegenerativas presentan disbiosis, lo que subraya la relevancia del **eje intestino-cerebro** en la regulación de funciones cognitivas y emocionales. Desde la perspectiva metabólica, los ácidos grasos de cadena corta — en especial butirato y propionato— producidos por la microbiota colónica pueden cubrir hasta un 10% de los requerimientos energéticos humanos y modular procesos inflamatorios. No obstante, persisten vacíos de conocimiento en torno a la participación de hongos, arqueas y fagos, así como en la traslación clínica de estos hallazgos experimentales.

Antifungal activity of Rutin Hydrate against nosocomial *Candida* spp. pathogens.

Actividad antifúngica del Hidrato de Rutina contra patógenos intrahospitalarios de *Candida* spp.

Hernandez Romero Shirley Sofía

Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

*e-mail: Shernandezromero44@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

Healthcare-associated infections pose a significant threat due to antimicrobial resistance. This study evaluated the antifungal potential of Rutin Hydrate (RH) against *Candida* spp., finding all clinical isolates to be susceptible. The results suggest that RH could be an adjuvant in antifungal treatments.

KeyWords: Rutin Hydrate, Antifungal, *Candida* spp

Resumen:

Las infecciones asociadas a la atención en salud representan una amenaza significativa debido a la resistencia a medicamentos. Este estudio evaluó el potencial antifúngico del Hidrato de Rutina (HR) contra *Candida* spp., encontrando que todos los aislamientos clínicos fueron sensibles. Los resultados sugieren que el HR podría ser un coadyuvante en tratamientos antifúngicos.

Palabras claves: Hidrato de Rutina, Antifungico, *Candida* spp.

Introducción:

La incidencia de infecciones asociadas a la atención en salud y la resistencia a los antimicrobianos ha aumentado en las últimas décadas, elevando así las tasas de mortalidad. Las especies de *Candida* spp. son significativas en el entorno clínico debido a la plasticidad genética que les permite adaptarse a condiciones estresantes, haciéndolas resistentes a cualquier agente antimicótico utilizado en la práctica clínica. La OMS ha destacado la farmacorresistencia como una de las principales amenazas a la salud, y, a pesar de los esfuerzos globales, el desarrollo de nuevos antifúngicos es escaso. Este estudio investiga el potencial antifúngico del HR, un flavonoide que podría ofrecer alternativas efectivas para tratar infecciones por *Candida* y mejorar las opciones terapéuticas. [1].

Materiales y métodos:

Microorganismos: Se evaluaron 15 aislamientos clínicos de levaduras, que incluyeron: *Candida albicans*, *Candida auris*, *Candida glabrata* y *Candida tropicalis*.

El ensayo de sensibilidad determinó la concentración mínima inhibitoria del HR frente a *Candida* spp. mediante microdilución en caldo en placas de 96 pozos, utilizando diluciones seriadas en caldo RPMI 1640. Se midió la absorbancia a 630 nm antes y después de 24 horas de incubación, calculando el porcentaje de inhibición del crecimiento fúngico.

Además, se evaluó el efecto del HR en la erradicación de biopelículas, cultivando células en caldo YPD, seguido de tratamiento con la CMI90 de HR. La reducción de biopelículas se cuantificó con cristal violeta y se clasificó según la absorbancia.

También se estudió el daño a la membrana celular con azul de Evans, donde se tiñeron células tratadas con HR para observar la permeabilidad. Estos ensayos proporcionan información valiosa sobre el potencial antifúngico del HR y su capacidad para afectar tanto el crecimiento como la formación de biopelículas de *Candida*. [2].

Resultados y discusión:

Los resultados demostraron que el flavonoide HR tiene una destacada actividad antifúngica contra todos los aislamientos clínicos de *Candida* spp. evaluados. La inhibición del crecimiento fúngico varió entre 2.29% y 108.67%, siendo mayor a concentraciones más altas, lo que indica que la actividad del HR es dependiente de la concentración. Los valores de CMI90 y CMI50 mostraron un efecto notable en *C. glabrata*, con valores de 176.4 µg/mL y 313.8 µg/mL, respectivamente. El HR también inhibió la formación de biopelículas, con un 37.90% de reducción en *C. auris*. La tinción con azul de Evans evidenció daño en las membranas celulares de las levaduras tratadas. Estos hallazgos sugieren que el HR podría ser una alternativa prometedora como coadyuvante en tratamientos antifúngicos, especialmente ante el aumento de la resistencia a los medicamentos. Además, su perfil de seguridad ha sido respaldado por estudios anteriores, lo que refuerza su potencial terapéutico. Este estudio es pionero en documentar la eficacia del HR contra aislamientos clínicos de levaduras patógenas, abriendo la puerta a futuras investigaciones sobre su mecanismo de acción y efectividad contra otros patógenos. [3].

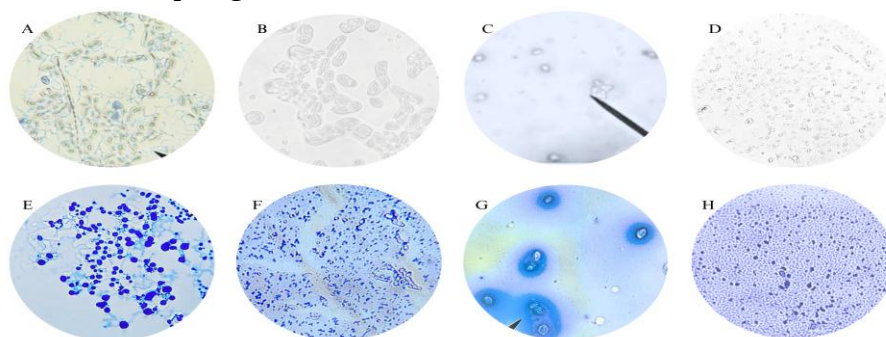


Figura 1. Vista microscópica de los aislamientos clínicos con y sin tratamiento (HR) teñidas con azul de Evans. A, B, C y D, son las células sin tratamientos, en cambio, E, F, G y H son las células tratadas con la MIC90 del HR.

Conclusión:

Este estudio ha demostrado, por primera vez, el potencial antifúngico del HR contra aislamientos clínicos de *Candida* spp., y su efecto contra las biopelículas fúngicas. Los resultados obtenidos demuestran el potencial del HR como un agente antifúngico, justificando futuras investigaciones para explorar su uso como coadyuvante en el tratamiento de infecciones por levaduras patógenas, incluyendo aquellas resistentes a antifúngicos.

Financiación y agradecimientos:

Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba, Laboratorio de Investigación en Interacciones Microbiológicas (LIIM), Grupo de Investigación en Interacciones Microbiológicas (GIIM).

Referencias:

- [1] World Health Organization. (2022). Lista de patógenos fúngicos prioritarios de la OMS para orientar la investigación, el desarrollo y las acciones de salud pública. Geneva: World Health Organization; ISBN 978 92 4 006024 1.

- [2] Contreras Martínez OI, Ortiz AA, Patiño GS. (2022) Potencial antifúngico del isoespintanol extraído de *Oxandra xylopioides* diels (Annonaceae) frente a aislamientos intrahospitalarios de *Candida* SPP. *Heliyon*. 8(10):e11110.

- [3] Ivanov M, Kannan A, Stojković DS, Glamočlija J, Calhelha RC, Ferreira ICFR, et al. (2021) Flavonas, flavonoles y derivados glicosilados: impacto en el crecimiento y la virulencia de *Candida albicans*, expresión de CDR1 y ERG11, y citotoxicidad. *Pharmaceuticals*. 14(1).

Genetic Variants Associated with PKM in Elite Athletes

Variantes Genéticas Asociadas a PKM en Deportistas de Alto Rendimiento

Claudia Patricia Mora Aguirre MSc¹, Jean Pierre Diaz Paz PhD², Felipe García-Vallejo PhD¹ Yecid Mina-Paz PhD³

¹ Universidad del Valle Cali, Colombia

² Politécnico Colombiano Jorge Isaza Cadavid, Medellín, Colombia

³ Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia

*e-mail: yminap@admon.uniajc.edu.co autor de correspondencia

Abstract:

We investigated sports genomics in weightlifters (18–25) using whole-genome NGS and a curated PKM SNP repository. Variants were annotated by position, clinical significance, and region (exonic, intronic, UTR, splice, regulatory). Cross-referencing cohort calls highlighted intronic prevalence and candidates in exons 9–10 affecting glycolysis regulation. Results streamline prioritization for functional validation.

KeyWords: Sports, SNP, Sportsomics

Resumen:

Investigamos genómica deportiva en halterófilos (18–25) mediante NGS de genoma completo y un repositorio curado de SNPs de PKM. Anotamos variantes por posición, significado clínico y región (exónica, intrónica, UTR, splice, regulatoria). El cruce con la cohorte destacó predominio intrónico y candidatos en exones 9–10. Los resultados agilizan priorización funcional.

Palabras claves: Deporte; SNP; Deportomica

Introducción:

El metabolismo energético muscular integra vías aeróbicas y anaeróbicas que cooperan para sostener el trabajo. En reposo y ejercicio moderado predomina la fosforilación oxidativa, que oxida carbohidratos y grasas en la mitocondria; en esfuerzos breves e intensos, la glucólisis y la fosfocreatina aportan ATP con gran rapidez. En ese entramado, la piruvato quinasa M (PKM) cataliza el paso final de la glucólisis (PEP→piruvato), constituyendo un control fino del flujo: cuando forma tetrámeros activos (p. ej., PKM1 en músculo), favorece la producción rápida de ATP y el ingreso del piruvato al ciclo de Krebs; cuando predomina la isoforma PKM2, modulada alostéricamente, parte del carbono se desvía a biosíntesis y el piruvato puede reducirse a lactato, que a su vez actúa como combustible y señal. Así, PKM sincroniza

la disponibilidad de sustratos, la intensidad del ejercicio y el destino metabólico del piruvato, enlazando la contracción con la homeostasis energética y adaptaciones celulares.

Materiales y métodos:

Para participar en el presente estudio, seleccionamos aleatoriamente a un grupo de atletas de halterofilia de entre 18 y 25 años. Se realizó una búsqueda, a nivel de genoma completo, de variantes SNP asociadas al gen PKM mediante secuenciación de nueva generación (NGS) y, posteriormente, efectuamos un análisis bioinformático de las variantes genéticas de interés relacionadas con el metabolismo.

Resultados y discusión:

Construimos un repositorio de SNPs del gen PKM (*Homo sapiens*) a partir de NCBI vía API de Ensembl, incluyendo coordenadas, cambio nucleotídico, significancia clínica y clasificación (exónica, intrónica, UTR, splice y regulatoria). En deportistas (18–25 años), secuenciados por NGS de genoma completo, cruzamos variantes de la cohorte con el repositorio. Predominaron coincidencias intrónicas; las exónicas fueron principalmente sinónimas y missense, con énfasis en los exones 9–10 (PKM1/PKM2). La mayoría mostró “significado incierto” en ClinVar; se priorizaron candidatos por posible efecto en splicing/promotor. El pipeline generó tablas, gráficas y archivos para reproducibilidad y comparaciones en la muestra analizada.

Conclusión:

El repositorio de SNPs de PKM y el cruce con NGS en deportistas facilitan comparar con bases públicas y enfocar variantes con potencial funcional (exones 9–10, splicing, promotor). Este recurso acelera la priorización, orienta validaciones moleculares y sienta bases para relacionar metabolismo glucolítico y desempeño deportivo en atletas jóvenes.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Valle

Referencias:

- [1] Khoramipour K, Sandbakk Ø, Keshteli AH, Gaeini AA, Wishart DS, Chamari K. Metabolomics in Exercise and Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*. 2021 Oct 30;52(3):1–37.
- [2] Spriet LL. Anaerobic Metabolism During Exercise. *Physiology in health and disease*. 2022 Jan 1;51–70.

[3] Molano-Tobar NJ, García-Vallejo F, Montoya-Villegas JC. Meta-Analysis of association between single nucleotide polymorphisms with sports injuries in soccer. Revista Médicas UIS. 2021 Dec 31;34(3).

Sportsomics: Ciliary Neurotrophic Factor Receptor in Athletes

Deportomica: Receptor del Factor Neurotrófico Ciliar en Deportistas

Yecid Mina-Paz PhD1, Claudia Patricia Mora Aguirre MSc2, Felipe García-Vallejo PhD2

1 Institución Universitaria Antonio José Camacho, Cali, Colombia

2 Universidad del Valle Cali, Colombia

*e-mail: yminap@admon.uniajc.edu.co

Abstract:

We studied nine elite weightlifters (18–25) to test association between CNTFR rs41274853 and maximal strength (1RM back squat). Whole-genome NGS and bioinformatics confirmed zero carriers. Given gnomAD AF $\approx 1.4 \times 10^{-6}$, absence of carriers was expected; no genotype–performance association observed. Larger samples, common SNPs or rare-variant burden tests, and covariate adjustments recommended.

KeyWords: Weightlifters, SNP, Sportsomics

Resumen:

Se evaluaron nueve halterófilos (18–25 años) para asociar el polimorfismo CNTFR rs41274853 con la fuerza máxima (1RM sentadilla tras nuca). NGS de genoma completo mostró cero portadores. Dada su frecuencia en gnomAD ($\sim 1,4 \times 10^{-6}$), era esperable; no hubo asociación genotipo-rendimiento. Se recomiendan muestras mayores, SNPs comunes o pruebas de carga raras.

Palabras claves: Halterofilia; Receptor del Factor Neurotrófico Ciliar; Deportomica

Introducción:

El rendimiento deportivo de alto nivel surge de la interacción entre entrenamiento, factores ambientales y predisposición genética. Aunque periodización y técnica explican gran parte del desempeño, diversos SNP contribuyen a diferencias interindividuales en fuerza, potencia y recuperación. La genómica deportiva integra estas señales con pruebas funcionales para comprender determinantes del rendimiento y orientar intervenciones. En deportes de fuerza como el levantamiento de pesas—acíclico, de alta intensidad y corta duración—la capacidad para generar fuerza máxima (1RM) es crítica. El receptor del factor neurotrófico ciliar (CNTFR), expresado en músculo esquelético, participa en vías neurotróficas que modulan neuronas motoras y simpáticas, con potencial impacto en la activación muscular. Este estudio examina la asociación del polimorfismo rs41274853 de CNTFR con el rendimiento de halterófilos elite del Valle del Cauca, contrastando genotipo y 1RM para explorar marcadores útiles en selección y personalización del entrenamiento. CNTFR tiene un rol en la expresión

del músculo esquelético y su influencia potencial en la activación neuromuscular, elemento claves para el desarrollo del halterofilista. El rs41274853 fue priorizado por hallazgos en halterofilia de élite, pero su frecuencia alélica global es extremadamente baja, lo que anticipa ausencia de portadores en tamaños muestrales pequeños y limita la detección de asociaciones. En consecuencia, documentamos formalmente la no detección como evidencia de frecuencia local muy baja y utilizamos estos datos para calcular tamaños muestrales futuros, en contraste a lo reportado en halterofilistas japoneses. [4] [5]

Materiales y métodos:

Para participar en el presente estudio, seleccionamos aleatoriamente a un grupo de atletas de halterofilia de entre 18 y 25 años. Se realizó una búsqueda, a nivel de genoma completo, de la variante rs41274853 mediante secuenciación de nueva generación (NGS) y, posteriormente, efectuamos un análisis bioinformático de las variantes genéticas de interés relacionadas con la fuerza

Resultados y discusión:

Se analizaron 9 halterófilos de la selección vallecaucana (18–25 años). El rendimiento en 1RM de sentadilla tras nuca varió entre 105 y 210 kg (media 152 ± 32 kg, mediana 150 kg). Ningún deportista fue portador del polimorfismo CNTFR rs41274853, por lo que no se observó asociación entre el genotipo y la fuerza máxima en esta muestra. Este hallazgo sugiere baja frecuencia alélica del SNP en la población evaluada y potencia estadística insuficiente para detectar efectos pequeños. El análisis se centró en una prueba específica de fuerza y no se ajustó por posibles covariables (sexo, categoría de peso, experiencia de entrenamiento), que podrían influir en el desempeño. Según gnomAD v4.1.0, el SNV 9:34551898 G>C presenta una frecuencia alélica global $\sim 1.4 \times 10^{-6}$ (AC=1/701 974), sin homocigotos. En nuestra muestra (n=9) era estadísticamente esperable observar cero portadores; por ello no se evidenció asociación con 1RM. Recomendamos priorizar SNPs más comunes o análisis por carga de variantes raras en muestras más grandes.

Conclusión:

En esta cohorte no se detectaron portadores del CNTFR rs41274853, impidiendo evaluar su relación con 1RM. Se requieren muestras mayores, inclusión de portadores, ajuste por covariables y paneles multigénicos para estimar contribuciones genéticas modestas al rendimiento de fuerza en levantamiento de pesas.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Valle

Referencias:

- [1] Ahmetov, I. I., & Fedotovskaya, O. N. (2015). Current Sports Medicine Reports, 14(6), 492–501.
- [2] Roth, S. M., Schrager, M. A., Ferrell, R. E., et al. (2001). CNTF genotype is associated with muscular strength and quality in humans across the adult age span. Journal of Applied Physiology, 90(4), 1205–1210.
- [3] De Mars, G., Windelinckx, A., Beunen, G., et al. (2007). Polymorphisms in the CNTF and CNTF receptor genes are associated with muscle strength in men and women. Journal of Applied Physiology, 102(5), 1824–1831.

Molecular eco-epidemiology of Cyclospora spp. in rural area of the department of Quindío

Eco-epidemiología Molecular de Cyclospora spp. en una zona rural del departamento del Quindío

1Muñoz Sanchez Gloria Deicy, 2Lora Suarez Fabiana, Gómez 3Jorge Enrique

1,2,3 Universidad del Quindío

*e-mail: gdmunoz@uniquindio.edu.co

Abstract:

Cyclosporas spp. is a protozoan that has been described in different hosts. Therefore, the objective is to evaluate the association between the frequency of Cyclosporas spp. in different environmental matrices. To this end, 33% of the samples were collected in environmental matrices, and DNA extraction, PCR, and sequencing were performed.

KeyWords: Cyclospora, Eco-epidemiology, parasite

Resumen:

Cyclosporas spp, es un protozoo, que se ha descrito en diferentes hospederos. Por lo tanto, el objetivo evaluar la asociación entre la frecuencia de Cyclosporas spp en diferentes matrices ambientales. Para ello, se ha recolectado el 33% de las muestras en matrices ambientales, se realizó una extracción de ADN, PCR y secuenciación.

Palabras claves: Cyclospora,eco-epidemiologia,parasito

Introducción:

Cyclospora spp, es un protozoos-parásito que ha sido descrito en diferentes hospederos incluyendo el humano. En algunos países, se han reportado varios brotes en alimentos no procesados, siendo estos considerados una de las vías de transmisión de este organismo. Sin embargo, Cyclospora spp ha sido caracterizada en algunos animales con menor frecuencia, de igual forma no se tiene terminado su ciclo de vida, así como los comportamientos de este en el ambiente y como los factores ambientes Cyclospora spp. Influyen en la sobrevivencia y presencia del parásito. Al igual que las diferentes vías de transmisión y los factores que influyen en la permanencia del parásito en el ambiente.

Materiales y métodos:

Fase de intervención: se seleccionaron seis puntos de muestreos con diferentes condiciones de temperatura.

Criterios de inclusión: granjas, cultivos de hortaliza, fuentes hídricas y asentamientos humanos.

Fase de campo:

Se colectaron en total 55 muestras de matrices ambientales.

Fase de laboratorio: se estandarizó una técnica de PCR para la detección del género *Cyclospora*, así como un método de recuperación de *Cyclospora* en fresas. Posteriormente de las 55 muestras colectadas, se dividieron para la visualización por microscopia y biología molecular. Las muestras permanecieron en dicromato de potasio (15 días).

Se inició con los procesos de recuperación en cada una de las matrices ambientales, haciendo uso de cada uno de los extractantes y tomando en cuenta las diferentes condiciones de pH y temperatura. Posteriormente se concentraron las muestras con el método de formalina-Éter. Seguidamente para el proceso de biología molecular se lavaron todas las muestras con PBS 1X, con la finalidad de bajar impurezas, se prosiguió hacer la extracción de ADN, que se basa en una fase química y física. Seguidamente se realizó una extracción de ADN y amplificación mediante PCR (para el género *Cyclospora*).

Resultados (preliminares) y discusión:

Se estandarizó, la técnica de PCR para el género *Cyclospora* spp, evaluando su límite de detección (5 ooquistes), además del proceso de recuperación en fresas a partir de 5 ooquistes inoculados. Lo cual genera un acercamiento a las condiciones del ambiente, y permite avanzar más en los procesos de identificación del parásito. Debido a que este, es uno de los protozoos de gran importancia a nivel de alimentos por los brotes generados en países que comercializan estos productos no procesados.

Se colectaron y procesaron un 33% del total de las muestras proyectadas. Donde se evidenció por microscopia la presencia de *Cyclospora* en pepino y agua residuales, (figura1). lo cual podría estar relacionada como una fuente de transmisión y la sobrevivencia del protozoo ante estas condiciones de pH y temperaturas.

También se detectó el ADN de *Cyclospora* spp, en muestras de heces de animales, alimentos y agua, la presencia de este ADN, en alimentos, puede estar relacionado con la contaminación por aguas residuales empelados en algunas granjas, o por escorrentía por la presencia de animales cercanas a los cultivos las hortalizas y frutas. Algunos autores plantean la posibilidad de que las condiciones de estacionalidad o los factores ambientales influyen en la permanencia de los ooquistes en las matrices y la afinidad de estas, según la composición química de la pared de los ooquistes.

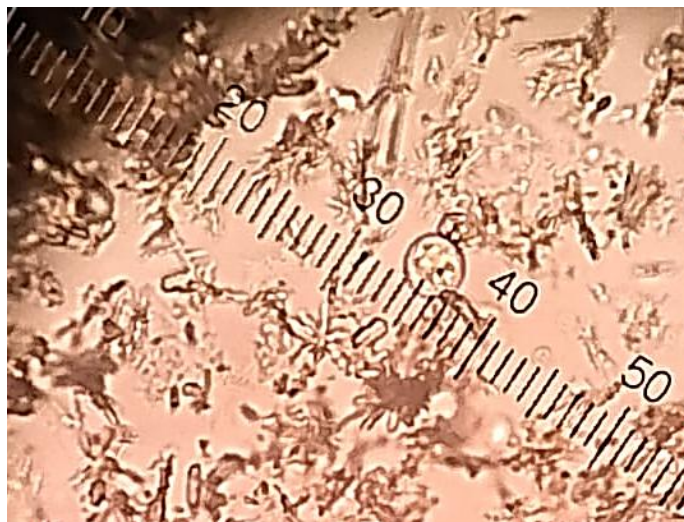


Figura 1. *Cyclospora* spp. en dicromato de potasio en muestras de pepino con un objetivo de 40X.

Conclusión:

Se evidencio la presencia de *Cyclospora* spp, en alimentos y agua residuales, en dicromato de potasio, de igual forma se logró una amplificación por PCR de las muestras en heces de animales, alimentos y agua. Lo que sugiere que la presencia de este parásito estaría relacionada con algunos factores ambientales.

Financiación y agradecimientos:

Laboratorio de PROTOZLAB de la Universidad del Quindío

Referencias:

- Li, J., Wang, R., Chen, Y., Xiao, L., & Zhang, L. (2020). *Cyclospora cayetanensis* infection in humans: biological characteristics, clinical features, epidemiology, detection method and treatment. *Parasitology*, 147(2), 160–170. <https://doi.org/10.1017/S0031182019001471>
- Lora-Suarez, F., Rivera, R., Triviño-Valencia, J., & Gomez-Marin, J. E. (2016). Detection of protozoa in water samples by formalin/ether concentration method. *Water Research*, 100, 377–381. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.05.038>
- Yang, J.-F., Heng, Z.-J., Shu, F.-F., Mao, H.-M., Su, Y.-S., He, J.-J., & Zou, F.-C. (2023). Molecular Epidemiological Investigation of *Cyclospora* spp. in Holstein Cattle in Partial Areas of the Yunnan Province, China. *Animals*, 13(9), 1527. <https://doi.org/10.3390/ani13091527>

Identificación de principios activos del extracto alcohólico de *Salvia scutellarioides* Kunt y evaluación de la diferenciación neuronal de células estromales mesenquimales

Diana Katherine Garzón-Perdomo¹, Liliana Francis Turner¹, Mario J. Simirgiotis², Elena Stashenko³, Olimpo García-Beltrán⁴.

¹Grupo de Investigación Modelos Experimentales Para Las Ciencias ZooHumanas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima, Ibagué- Colombia.

²Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Elena Haverbeck S-N, Valdivia 5090000, Chile ³Research Center of Excellence CENIVAM, CIBIMOL, Universidad Industrial de Santander, Building 45, UIS, Carrera 27, Calle 9, Bucaramanga 680002, Colombia.

⁴Colaboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.

*e-mail: jose.garcia@unibague.edu.co

Abstract:

Mesenchymal stromal cells have the ability to renew themselves and differentiate into derived lineages such as nerve tissue cells. This study evaluated the effect of ethanol extract from the leaves, stem, and root of *S. scutellarioides* on the neural differentiation of mesenchymal stromal cells.

KeyWords: Mesenchymal stromal cells, neural differentiation, natural products, bone marrow, *Salvia scutellarioides*.

Resumen:

Las Células Estromales Mesenquimales renovarse renovarse y diferenciarse en células del tejido nervioso. En este trabajo se evaluó el efecto del extracto etanolico de hojas, tallo y raíz de *Salvia scutellarioides* sobre la diferenciación neural de células estromales mesenquimales y de los extractos se identificaron principios activos como diterpenos abietanos mediante UHPLC-Q-Orbitrap-MS/MS.

Palabras claves: Células estromales mesenquimales, diferenciación neural, productos naturales, médula ósea, *Salvia scutellarioides*.

Introducción:

Las células estromales mesenquimales (MSC) son células multipotentes que tienen la capacidad de auto-renovarse y diferenciarse a células de linajes mesenquimales y no

mesenquimales como las células nerviosas. Por esta razón, son ampliamente utilizados en medicina regenerativa. Para diferenciar las células madre en neuronas se han utilizado compuestos químicos que a pesar de ayudar a la diferenciación, son tóxicos y pueden tener efectos secundarios en este proceso. Además, se han empleado factores neurotróficos, pero son muy costosos. Por lo tanto, la búsqueda de extractos de origen natural se ha implementado para no generar este tipo de efectos teniendo en cuenta que compuestos presentes en los extractos de planta han mostrado una acción positiva sobre la diferenciación neural.

Materiales y métodos:

Se preparó por el método de maceración en frío extractos etanolicos de *S. scutellarioides*, estos extractos fueron caracterizados por el método de UHPLC-Orbitrap-MS/MS para la identificación y cuantificación de los compuestos presentes en esta especie. Se aislaron MSC de médula ósea de ratón, se cultivaron hasta alcanzar el tercer pasaje y se añadieron extractos de hoja, tallo y raíz por separado a 1, 5 y 10 µg / ml durante siete días. La diferenciación se evaluó con inmunofluorescencia indirecta empleando anti BIII tubulina y anti-NeuN como anticuerpos primarios y se tuvo en cuenta la morfología y el tamaño de las células después de la aplicación de los tratamientos.

Resultados y discusión:

Se encontró que en los tres extractos de *S. scutellarioides* se identificaron compuestos como ácidos fenólicos, flavonoides y diterpenoides del tipo abietano. Dentro del grupo de ácidos fenólicos fueron identificados el ácido cafeico, danshensu y ácido rosmarinico; flavonoides entre los que se encuentran artemetina y apigenina y diterpeno abietano como safficinolido, rosmanol, rosmaquinona, royleanona, carnosol y ácido carnosico. Se observó, que al aplicar distintas concentraciones de los extractos se notaron cambios morfológicos tales como proyecciones largas (tipo neurita) y la expresión de los marcadores neurales BIII tubulina y NeuN en las células que han sido expuestas a los extractos de la planta. Los hallazgos encontrados son promisorios para el uso de *S. scutellarioides* en el tratamiento enfermedades neurodegenerativas. Cabe resaltar que actividades citotóxicas no se realizaron en este trabajo.

Conclusión:

S. scutellarioides parece promover la diferenciación de MSC en neuronas in vitro, donde las variaciones en la concentración y parte de la planta influyen en la eficiencia de la diferenciación, esta actividad es atribuible a compuesto diterpenos de tipo abietano.

Financiación y agradecimientos:

Co-Laboratorio de Investigaciones en Bioeconomía

Regional “COLIBRÍ”- Universidad de Ibagué, CENIVAM- Universidad Industrial de Santander.

Referencias:

Aghajanpour, S.; Esfandiyari-Manesh, M.; Ghahri, T.; Ghahremani, M.H.; Atyabi, F.; Heydari, M.;

Motasadizadeh, H.; Dinarvand, R. (2022). Impact of Oxygen-Calcium-Generating and Bone Morphogenetic Protein-2 Nanoparticles on Survival and Differentiation of Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells in the 3D Bio-Printed Scaffold. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 216, 112581.

Meng, H.; Zhao, M.-M.; Yang, R.-Y.; Deng, X.-F.; Zhang, H.-Y.; Choi, Y.-M.; An, I.-S.; An, S.-K.; Dong, Y.-M.; He, Y.-F.; et al. (2022). Salvianolic Acid B Regulates Collagen Synthesis: Indirect Influence on Human Dermal Fibroblasts through the Microvascular Endothelial Cell Pathway. *J Cosmet Dermatol* 2022, 21, 3007–3015.

Análisis químico de la semilla de Coquindo y estudio de similaridad con fármacos antiepilépticos

Nicolás Saavedra-Peña¹, Elena Stashenko², Manuel I. Osorio³, Osvaldo Yañez⁴, Olimpo García-Beltrán¹.

¹Colaboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional, Universidad de Ibagué, Carrera 22 Calle 67, Ibagué 730002, Colombia.

²Research Center of Excellence CENIVAM, CIBIMOL, Universidad Industrial de Santander, Building 45, UIS, Carrera 27, Calle 9, Bucaramanga 680002, Colombia.

³Facultad de Odontología, Universidad Andres Bello, Santiago 8370133, Chile.

⁴ Centro de Modelación Ambiental y Dinámica de Sistemas (CEMADIS), Facultad de Ingeniería y Negocios, Universidad de Las Américas, Santiago 7500975, Chile.

*e-mail: jose.garcia@unibague.edu.co.

Abstract:

Epilepsy is a common neurological disease that significantly affects quality of life, especially in patients who are resistant to current treatments. In this study, coquindo seed extracts were characterized using GC-MS and HS-SPME-GC-MS, identifying 88 compounds. In addition, in silico and datadriven analyses were used.

KeyWords: Coquindo; traditional medicine; structural similarity; bioinformatics; data-driven

Resumen:

La epilepsia es una enfermedad neurológica común que afecta significativamente la calidad de vida especialmente en pacientes resistentes a los tratamientos actuales. En este estudio se caracterizó los extractos de la semilla de coquindo mediante GC-MS y HS-SPME-GC-MS identificando 88 compuestos. Además, se emplearon análisis in silico y data driven.

Palabras claves: Coquindo; medicina tradicional; similitud estructural; bioinformática; data-driven.

Introducción:

Los trastornos neurológicos representan la principal causa de discapacidad y la segunda causa de muerte a nivel global [1]. Aunque existen tratamientos convencionales para estas patologías, es común encontrar casos donde el tratamiento no es efectivo y se padecen varios efectos secundarios dado a sus contraindicaciones. Tal es el caso de la epilepsia, enfermedad que afecta a más de 50 millones de personas en el mundo y alrededor de un tercio que la

padecen no tiene un tratamiento eficaz o no tienen respuesta a los procedimientos convencionales [2].

Materiales y métodos:

Las semillas de coquindo fueron adquiridas mediante comerciantes pertenecientes a comunidades indígenas del sur de Colombia, específicamente del pueblo Inga asentado en la Amazonía de los departamentos de Putumayo, Nariño y Cauca. Las muestras se trasladaron al laboratorio y se secaron en un horno de aire circulante (Mettler®), las semillas (100 g) fueron secadas, molidas y extraídas con hexano, el extracto obtenido fue caracterizado por GC-MS y HS-SPME-GC-MS. Un análisis bibliométrico y data driven se realizaron lo que permitió la sistematización, organización y análisis de la información publicada en la literatura científica y posteriormente realizar un análisis estructural de Scaffolds y fragmentos moleculares, y realizar un análisis de similitud usando el Índice de Tanimoto y MCS (Maximum Common Substructure).

Resultados y discusión:

La caracterización química de la semilla de coquindo mediante técnicas cromatográficas complementarias, GC-y MS HS-SPME-GC/MS, permitió la identificación de 88 compuestos, destacando sesquiterpenos, ácidos grasos y sus derivados metilados, alcoholes alifáticos, compuestos fenólicos y éteres aromáticos. Desde el punto de vista estructural, varios compuestos presentan interés farmacológico. El espatulenol, el óxido de cariofileno, y el cubebol contienen anillos epoxidados y esqueletos policíclicos asociados con actividad moduladora de canales de sodio y calcio dependientes de voltaje, blancos clave en el tratamiento de la epilepsia. La caracterización estructural de los 88 compuestos reveló una diversidad significativa en cuanto a esqueletos moleculares, fragmentos recurrentes y motivos funcionales. Esta riqueza estructural fue evaluada mediante la descomposición de los compuestos en scaffolds y fragmentos. Seguida de un análisis de similitud estructural frente a una base de datos de 37 fármacos antiepilépticos aprobados, explorando posibles relaciones estructurales que fundamenten la actividad neuromoduladora atribuida tradicionalmente a la especie.

Conclusión:

Este trabajo integra un análisis exhaustivo de los compuestos presentes en la semilla de coquindo y su posible actividad antiepiléptica evaluada mediante herramientas in silico, su comparación estructural con fármacos antiepilépticos consolidados. Los metabolitos, en particular los sesquiterpenos y ácidos grasos, muestran un potencial bioactivo que podría ser relevante en el tratamiento de trastornos neurológicos como la epilepsia. Estos hallazgos constituyen una base prometedora para el desarrollo de nuevos fármacos, aunque requieren validación mediante estudios experimentales adicionales.

Financiación y agradecimientos:

Co-Laboratorio de Investigaciones en Bioeconomía

Regional “COLIBRÍ”- Universidad de Ibagué, CENIVAM- Universidad Industrial de Santander.

Referencias:

Feigin, V. L., Vos, T., Nichols, E., Owolabi, M. O., Carroll, W. M., Dichgans, M., Deuschl, G., Parmar, P., Brainin, M., & Murray, C. (2020). The global burden of neurological disorders: Translating evidence into policy. *The Lancet Neurology*, 19(3), 255-265.

Chen, Z., Brodie, M. J., Liew, D., & Kwan, P. (2018). Treatment Outcomes in Patients With Newly Diagnosed Epilepsy Treated With Established and New Antiepileptic Drugs: A 30-Year Longitudinal Cohort Study. *JAMA Neurology*, 75(3), 279.

Evaluación del Índice de selectividad del extracto de acetato de etilo de *Tagetes patula* en células de adenocarcinoma de colon (SW480)

Assessment of the Selectivity Index of *Tagetes patula* Ethyl Acetate Extract in Human Colon Adenocarcinoma Cells (SW480)

Carolina López Rivera^{ab}, Yenni Leandra Rodríguez Ruiza^{bc}, Johanny Aguillón Osma^{ab},
Nelsy Loango Chamorro^{abc}

^aGrupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío;

^bGrupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia;

^cDoctorado y Maestría en Ciencias Biomédicas, Universidad del Quindío.

*e-mail: clopez1@uniquindio.edu.co

Abstract:

The ethyl acetate extract of *Tagetes patula* exhibited a high phenolic and flavonoid content, as well as concentration- and time-dependent cytotoxicity in SW480 and NCM460 cells. However, the low selectivity observed highlights the need for further fractionation studies to identify compounds with specific anticancer potential.

KeyWords: *Tagetes patula*, cytotoxicity, colon mucosa

Resumen:

El extracto de acetato de etilo de *Tagetes patula* mostró alto contenido fenólico y flavonoide, así como citotoxicidad dependiente de concentración y tiempo en células SW480 y NCM460. Sin embargo, la baja selectividad observada evidencia la necesidad de estudios adicionales de fraccionamiento para identificar compuestos con potencial anticancerígeno específico.

Palabras claves: *Tagetes patula*, citotoxicidad, mucosa de colon

Introducción:

Los metabolitos secundarios, como fenoles y flavonoides, son compuestos sintetizados en bajas concentraciones por las plantas y su producción varía según el género, la familia y las condiciones ambientales. Estos metabolitos cumplen funciones esenciales en la defensa y regulación fisiológica [1]. En especies del género *Tagetes* se han descrito actividades anticancerígenas, particularmente frente a líneas celulares de cáncer de colon [1]. En Colombia, los casos de esta enfermedad han aumentado en un 40% desde 2022, lo que resalta su relevancia [1]. Sin embargo, existe escasa información sobre extractos de polaridad media y su índice de selectividad en células SW480.

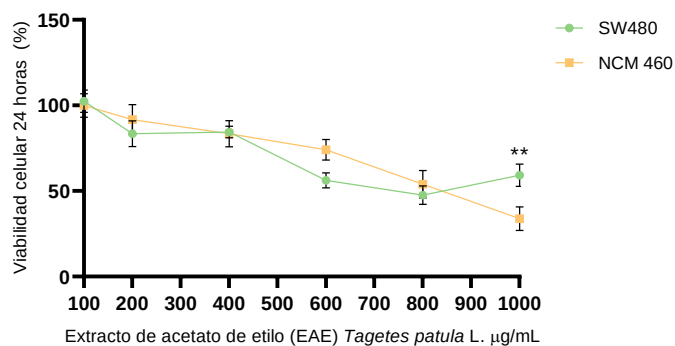
Materiales y métodos:

El extracto se obtuvo de hojas y flores de *Tagetes patula* (cultivadas en la Universidad del Quindío) mediante lixiviación empleando acetato de etilo como solvente (EAE). La cuantificación fenoles y flavonoides se realizó por espectrofotometría. La citotoxicidad del extracto se evaluó en células SW480 (adenocarcinoma de colon) y células NCM 460 (mucosa colónica sana) como línea control usando el método de Sulforrodamina B (SRB) [2]. Las células se cultivaron en placas a 10,000 células/pozo, se expusieron a diferentes concentraciones de EAE (de 100 a 1000 µg/mL) durante 24 y 48 horas. Tras fijación con ácido tricloroacético y tinción con SRB, se midió absorbancia a 490 nm para calcular viabilidad celular. Los datos se analizaron estadísticamente con ANOVA y pruebas de Tukey ($p \leq 0.05$), se realizaron regresiones no lineales para determinar concentraciones inhibitorias medias (IC50) y los índices de selectividad.

Resultados y discusión:

El extracto de acetato de etilo (EAE) de *Tagetes patula* presentó mayor contenido de fenoles ($94,9 \pm 9,04$ EAG/g ES), seguido por flavonoides ($26,4 \pm 6,63$ EC/g ES). Aunque estos metabolitos suelen considerarse polares, sus formas agliconas pueden presentar polaridad intermedia, facilitando su extracción con disolventes de mediana polaridad como el acetato de etilo [3]. En los ensayos de viabilidad celular, el EAE evidenció un efecto citotóxico dependiente de la concentración y del tiempo sobre ambas líneas celulares. A las 24 horas, ambas líneas mostraron una viabilidad, con diferencias significativas a 1000 µg/mL: 59% (SW480) y 33,7% (NCM460) (Figura 1a). Tras 48 horas, el efecto se intensificó, significativamente alcanzando viabilidades de 57,2% (SW480) y 25,3% (NCM460) a 1000 µg/mL (Figura 1b). Los descensos en la viabilidad podrían estar asociada a fenoles y flavonoides de polaridad intermedia previamente descritos en extractos del género *Tagetes* [3]. El EAE presentó mayor selectividad hacia las células SW480 a las 24 horas (IS = 0,99), que a las 48 horas (IS = 0,21), sin embargo, estos resultados evidencian la necesidad de fraccionar o aislar compuestos con mayor especificidad hacia células cancerígenas.

1a



1b

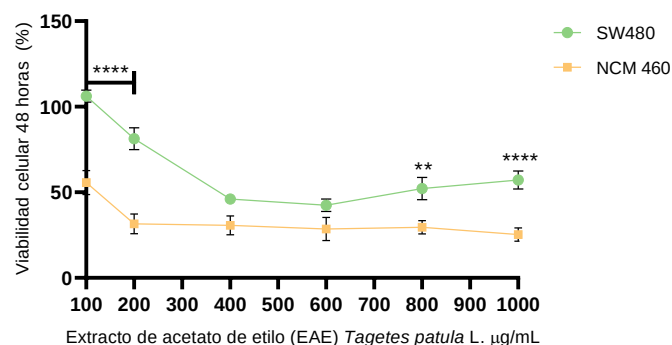


Figura 1. Efecto del EAE de *T. patula* sobre la viabilidad en células SW480 (adenocarcinoma de colón humano) y NCM 460 (mucosa colónica sana) tras 24 y 48 horas de exposición. Los asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas respecto al control (células sin tratamiento) ** $p < 0.01$; **** $p < 0.0001$. Los datos fueron obtenidos a partir de tres ensayos biológicos, cada uno por triplicado.

Conclusión:

El extracto de acetato de etilo de *Tagetes patula* presentó mayor contenido de fenoles, además de una citotoxicidad dependiente de dosis y tiempo en células SW480 y NCM460. No obstante, la ausencia de selectividad resalta la necesidad de fraccionar o aislar metabolitos con mayor especificidad hacia células tumorales.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Universidad del Quindío, al Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas de la Facultad de Ciencias de la Salud y al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación de la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías

Referencias:

Aparco, R. H., Laime, M. D. C. D., & Tadeo, F. T. (2021). Bioactive metabolites and in vitro antioxidant activity of essential oil extracted from two species of the genus *Tagetes*. *Revista Colombiana de Ciencias Químico - Farmacéuticas* (Colombia), 50(3), 726–739. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n3.93429>

Vichai V, Kirtikara K. (2006). Sulforhodamine B colorimetric assay for cytotoxicity screening. *Nat Protoc*; 1: 1112–1116. doi:10.1038/nprot.2006.179

T. Manimegalai, Kalai I. Qualitative phytochemical analysis in *Tagetes erecta* (African marigold) extracted in different solvents. *Agricultural and Biological Research*. 2023; 39(4):584–586

Phlebotomy in nursing students: training gaps and challenges for safe clinical practice.

Flebotomía en estudiantes de enfermería: brechas formativas y desafíos para una práctica clínica segura

Mercedes Salcedo-Cifuentes¹, Liliana Yadira Martínez-Parra², Mirna Yadira Robledo-Moreno³.

¹Facultad de Salud. Universidad del Valle. Sede San Fernando.

^{2,3}Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba.

*e-mail: liliana.martinezparra@utch.edu.co

Abstract:

This study reveals gaps in phlebotomy knowledge and practices among nursing students, especially in the use of extraction tubes. The disconnect between academic progress and practical performance highlights the need to strengthen the curriculum to improve the quality of care and patient safety.

KeyWords: Pre-Analytical Phase, Patient Safety, Nursing Education.

Resumen:

Este estudio revela brechas formativas en conocimientos y prácticas de flebotomía entre estudiantes de enfermería, especialmente en el uso de tubos de extracción. La desconexión entre avance académico y desempeño práctico destaca la necesidad de fortalecer el currículo para mejorar la calidad del cuidado y la seguridad del paciente.

Palabras claves: Fase Preanalítica, Seguridad del Paciente, Educación en Enfermería.

Introducción:

La calidad del proceso preanalítico depende en gran medida de las competencias del personal de salud encargado de la flebotomía [1]. En Colombia, esta labor recae principalmente en profesionales de enfermería, por lo que comprender sus conocimientos y prácticas resulta clave para diseñar estrategias formativas orientadas a una atención segura y centrada en la calidad. Objetivo: Analizar la relación entre el nivel académico y competencias teóricas y prácticas en flebotomía entre estudiantes de enfermería de una institución pública del Pacífico colombiano, con el fin de identificar brechas formativas críticas que puedan comprometer la calidad del cuidado y seguridad del paciente.

Materiales y métodos:

Estudio cuantitativo, analítico-correlacional, entre abril y junio de 2024 en una universidad del Pacífico Colombiano con participación de estudiantes de cuarto (n=39) y octavo semestre (n=19) de Enfermería. Se aplicó un cuestionario validado basado en la norma CLSI GP41-A6 del CLSI [2], que abordó datos sociodemográficos, conocimientos sobre tubos de extracción y prácticas de flebotomía. La aplicación se realizó en línea, tras la aceptación del consentimiento informado y la participación voluntaria de los estudiantes. El análisis incluyó estadística descriptiva (XLSTAT), pruebas Z y χ^2 ($p < 0,05$), y clasificación del desempeño en cuatro niveles (excelente a deficiente). Se emplearon análisis de correspondencia múltiple (ACM) y clúster jerárquico (ACJ) para identificar patrones de respuesta y agrupar participantes según similitud, representando los resultados en un dendograma. El estudio fue de riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993 y contó con aval de comité de ética institucional.

Resultados y discusión:

Se evidenció una diferencia significativa en el conocimiento sobre el orden de los hemocultivos ($p=0,02$), con mejor desempeño en octavo semestre. Sin embargo, en otras preguntas, el grupo de cuarto semestre mostró mayor proporción de respuestas correctas, sin significancia estadística. En prácticas, se identificó una conducta inadecuada en estudiantes de cuarto semestre ($p=0,00$), al reportar transferencia de sangre entre tubos. La clasificación de desempeño reveló que solo el 19% obtuvo valoraciones buenas en conocimientos y prácticas, predominando niveles intermedios o deficientes. Los análisis multivariados (ACM y ACJ) mostraron clústeres mixtos, sin agrupación exclusiva por semestre, lo que sugiere una desconexión entre teoría y práctica. Persisten vacíos críticos en ambos grupos, especialmente en el uso adecuado de tubos según color y aplicación clínica. Estos hallazgos coinciden con estudios previos que advierten deficiencias persistentes en la formación preanalítica [3]. La variabilidad observada refleja la influencia de factores curriculares, institucionales y del currículo oculto, especialmente en entornos hospitalarios de baja complejidad. La observación y la interacción informal con el equipo de salud parecen moldear prácticas no siempre alineadas con las guías normativas, lo que puede comprometer la seguridad del paciente y la consolidación de competencias clínicas.

Conclusión:

Las competencias en flebotomía no mejoran necesariamente con el avance académico. Los vacíos preanalíticos evidencian la urgencia de integrar simulación clínica, retroalimentación y estandarización metodológica, reduciendo errores y fortaleciendo el vínculo teoría-práctica. Estas estrategias garantizan atención segura, conforme a estándares internacionales en calidad y seguridad del paciente.

Financiación:

Investigación desarrollada en el marco de un macroproyecto financiado por el Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación de Colombia.

Agradecimientos: Expresamos nuestro agradecimiento a los estudiantes de enfermería que participaron en este estudio. Reconocemos el respaldo institucional de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Universidad del Valle y la colaboración de los profesionales que contribuyeron a la validación de los instrumentos aplicados. Este trabajo también se nutre del compromiso colectivo por mejorar la calidad de la formación en salud desde una perspectiva intercultural y territorial.

Referencias:

[1] Lippi G, Caola I, Cervellin G, Ferrari A, Milanese B, Morandini M, Piva E, Ramponi C, Giavarina DA. (2015). Multicentre observational study evaluating the effectiveness of a phlebotomy checklist in reducing preanalytical errors. *Biochim Clin.* 39(6). DOI:10.19186/BC_2015.039.

[2] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). GP41-A6. Collection of diagnostic venous blood specimens. (2017) 7th ed. Wayne, PA: CLSI.

[3] Nilsson K, Brulin C, Grankvist K, Juthberg C. (2022). Senior nursing students' reflections on deviations from guideline adherence regarding venous blood specimen collection practice: A qualitative study. *Nurse Educ Today.* 115:105375. DOI:10.1016/j.nedt.2022.105375.

Characterization of a vascular transgenic line as a tool for studying kidney regeneration in *Danio rerio*

Caracterización de una línea vascular transgénica como herramienta para el estudio de la regeneración renal en *Danio rerio*

Leidi Caterine Siatama-León*, Estefania Ávila-Jiménez, Koichi Kawakami, Zayra Viviana Garavito-Aguilar.

Laboratorio de Biología del Desarrollo - BIOLDES, Departamento de Ciencias Biológicas.
Universidad de los Andes

*e-mail: l.siatama@uniandes.edu.co

Abstract:

The gSALzGFFD478A transgenic line in *Danio rerio* marks vascular endothelial cells allowing the study of the vasculature in renal regeneration. Its is useful for us to investigate the endothelium-neonephrons interaction. Not been characterized previously in this context become a key tool in developmental biology and regenerative medicine.

KeyWords: Transgene, Zebrafish, Regeneration.

Resumen:

La línea transgénica gSALzGFFD478A en *Danio rerio* marca células endoteliales vasculares, permitiendo estudiar la vasculatura durante la regeneración renal. Es útil para nosotros para investigar la interacción endotelioneonefronas. No habiendo sido caracterizado previamente en ese contexto, se convierte en una herramienta clave en biología del desarrollo y medicina regenerativa.

Palabras claves: Transgén, Pez cebra, Regeneración.

Introducción:

La regeneración renal constituye un área de creciente interés dentro de la biología del desarrollo y la medicina regenerativa, debido al potencial para revelar mecanismos aplicables a terapias futuras. El pez cebra (*Danio rerio*) se ha posicionado como un modelo idóneo por su capacidad regenerativa, su alta homología con el ser humano y la disponibilidad de herramientas genéticas que permiten analizar procesos celulares. La línea transgénica gSALzGFFD478A (Tg(egfl7:gal4ff)), que marca células endoteliales vasculares, ofrece una alternativa valiosa para explorar la interacción entre vasculatura y neonefrogénesis. Este trabajo busca caracterizar este transgén como herramienta para el estudio de la regeneración renal.

Materiales y métodos:

Los animales transgénicos gSALzGFFD478A, donados por el Dr. Kawakami (NIG, Japón), fueron mantenidos en condiciones estándar de zebrafish. Las larvas se fotografiaron a las 24 y 72 horas post-fertilización (hpf) para documentar el desarrollo temprano del transgén.

En adultos, la eutanasia se realizó siguiendo el plan operativo POE_15-004, mediante sobredosis de tricaina (0,2%), confirmando la muerte por ausencia de reflejos y corte cervical. Se retiraron órganos y gónadas para exponer el riñón, el cual se fijó en PFA 4% toda la noche. Tras lavados con PBS, deshidratación en metanol y almacenamiento a -20 °C, se aplicó un blanqueamiento (20 min) reduciendo la pigmentación. Se documentó mediante estereoscopio y microscopio de fluorescencia, finalmente se incluyeron en resina JB4 y contratinturados para analizar la expresión del transgén en tejido.

Todos los procedimientos fueron aprobados por el Comité Institucional de Uso de animales de Laboratorio (CICUAUniandes) en el C.FUA_24-006 “Regeneración renal y vasculatura en mutantes nat(tlc4)”.

Resultados y discusión:

Se logró visualizar detalladamente el transgén gSALzGFFD478A tanto en larvas como en peces adultos. En las larvas, la fluorescencia se observó a las 24 y 72 hpf, lo que permitió registrar la progresión de la expresión transgénica en etapas tempranas. La señal se localizó principalmente en estructuras vasculares en formación, coherente con la función endotelial previamente descrita para esta línea en el marco del Zebrafish Enhancer Trap Database [1], y consistente con otras líneas endoteliales empleadas en estudios de angiogénesis [2].

En adultos, la expresión se documentó en el riñón mesonéfrico, con señal predominante en núcleos compatibles con células endoteliales. La fluorescencia se restringió al endotelio del plexo vascular que organiza la arquitectura renal, sin detectarse en la abundante población hematopoyética de este órgano. Las contratinciones permitió diferenciar con mayor precisión las estructuras vasculares de las células hematopoyéticas y renales, evidenciando diferencias morfológicas: mientras las células endoteliales transgénicas presentaron fluorescencia nuclear específica, las células renales y hematopoyéticas normales carecieron de esta señal. Estos resultados se alinean con estudios que destacan la relevancia del modelo para comprender la interacción entre endotelio, hematopoyesis y regeneración renal [3], reforzando el potencial de la línea transgénica gSALzGFFD478A como herramientas en la investigación biomédica, en este caso relacionada al daño renal.

Conclusión:

Los resultados demuestran que la línea transgénica gSALzGFFD478A permite visualizar la dinámica endotelial de la vasculatura, tanto en etapas larvarias como en el riñón mesonéfrico adulto, consolidándose como un modelo valioso para explorar la regeneración renal y su relevancia biomédica en el estudio de patologías asociadas al daño vascular y renal.

Financiación y agradecimientos:

Proyectos de investigación y presentación de resultados en eventos académicos categoría: estudiantes de maestría y doctorado antes de examen de candidatura Facultad de Ciencias – Universidad de los Andes para L.C.S-L. INV2025-206-3264

Programa de investigación para profesores Facultad de Ciencias - Universidad de los Andes para Z.V.G-A. INV2025-213-3441

Programa NIG-Joint A-2023 del Instituto Nacional de Genética de Japón.

Referencias:

Kawakami K, Abe G, Asada T, Asakawa K, Fukuda R, Ito A, et al. (2010). ZTrap: Zebrafish gene trap and enhancer trap database. BMC Dev Biol [Internet]. [cited 2025 Aug 29];10. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20950494/>

Lawson ND, Weinstein BM. In vivo imaging of embryonic vascular development using transgenic zebrafish. (2002). Dev Biol [Internet]. [cited 2025 Aug 29];248(2):307–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12167406/>

Hu C, Zhang N, Hong Y, Tie R, Fan D, Lin A, et al. (2024). Single-cell RNA sequencing unveils the hidden powers of zebrafish kidney for generating both hematopoiesis and adaptive antiviral immunity. Elife. 18;13.

Citotoxicidad del extracto de cáscara verde de musa (AAB) variedad dominico-harton sobre la línea celular SW480

Jaramillo-Chacón; JF., Pinzón-Valencia; AM., Mateus-Zuluaga; LC., García-Cepeda; LN., Castrillon-Gonzalez; SJ., Benavides-Garzón; AV., Landázuri; P

Universidad del Quindío

*e-mail: avbenavides@uniquindio.edu.co

Abstract:

Colorectal cancer is one of the leading causes of death worldwide, with high incidence and mortality. Current treatments such as chemotherapy and radiotherapy face resistance and severe side effects. This has prompted the search for new therapies with natural compounds, which offer a potential alternative with fewer adverse effects

KeyWords: cytotoxic, SW480, extract, cancer

Resumen:

El cáncer colorrectal es una de las principales causas de muerte a nivel mundial, con alta incidencia y mortalidad. Los tratamientos actuales como quimioterapia y radioterapia enfrentan resistencia y severos efectos secundarios. Esto ha impulsado la búsqueda de nuevas terapias con compuestos naturales, que ofrecen un potencial alternativo con menores efectos adversos.

Palabras claves: citotóxico, SW480, extracto, cáncer

Introducción: La cáscara del plátano Dominico-Hartón, un cultivo clave en el Quindío, Colombia, a menudo se desecha, a pesar de su potencial. Contiene compuestos bioactivos como flavonoides y fenoles, con propiedades antioxidantes y anticancerígenas. Aunque se han estudiado otras variedades, la cáscara del Dominico-Hartón no había sido investigada en relación con el cáncer colorrectal. Dado que es un recurso local y abundante, este estudio evaluó su extracto como una posible terapia sostenible contra el cáncer, probando su efecto en la línea celular SW-480.

Materiales y métodos:

El extracto se obtuvo por maceración con etanol al 96%, se cuantificó fenoles totales, flavonoides y glucósidos. Una vez caracterizado el extracto, se realizó el ensayo de citotoxicidad celular por medio del método de sulforrodamina B (SRB) sobre la línea celular HMEC-1 a 24-48-72 horas; en donde brevemente las células se dejaron proliferar a una

confluencia de 90%, seguidamente se trataron con el extracto (0,1; 0,3; 0,7 y 1 mg/mL), pasado el tiempo se fijaron con ácido tricloroacético, se adicionó SRB, se agregó tris-base y se midieron las absorbancias a 490 nm.

Resultados y discusión: Se obtuvo el extracto con un % rendimiento de 1,37. La cuantificación de metabolitos secundarios se muestran en la tabla 1. El extracto de cáscara verde de plátano (Musa AAB) demostró un efecto citotóxico tiempo-dependiente en células SW480. A las 24 horas, no hubo citotoxicidad significativa; de hecho, concentraciones bajas como 0.1 mg/mL y 0.3 mg/mL mostraron un efecto mitogénico (viabilidad superior al 100%), un fenómeno conocido como hormesis. Con el aumento del tiempo de exposición a 48 y 72 horas, la viabilidad celular disminuyó drásticamente, especialmente en concentraciones altas (0.7 mg/mL y 1 mg/mL), cayendo por debajo del 35%. Esto confirma que el extracto tiene un efecto citotóxico potente sobre las células SW480, pero solo cuando se alcanzan umbrales suficientes de concentración y duración

Tabla1: Metabolitos secundarios del extracto de cascara verde de plátano

Tabla1: METABOLITOS SECUNDARIOS DEL EXTRACTO DE CASCARA VERDE DE PLATANO			
METABOLITO	CUANTIFICACIÓN POR ESPECTROFOTOMETRIA		
	0,3 mg/mL	0,7 mg/mL	1 mg/mL
Glucósidos	28,40 ± 0.77 mgEG/gES	29,66 ± 0.99 mgEG/gES	32,07 ± 0.57 mgEG/gES
Fenoles totales	34,76 ± 1.39mgEAg/gES	64,27 ± 2.32mgEAg/gES	67,50 ± 0.61 mgEAg/gES
Flavonoides	460,24±27.39 mgEC/gES	979,64±92.81mgEC/gES	992,13±20.46 mgEC/gES

Conclusión:

El extracto etanólico de cáscara verde de Musa AAB (plátano Dominico-Hartón) demostró un efecto citotóxico significativo, dosis y tiempo-dependiente sobre la línea celular de adenocarcinoma colorrectal humano SW480, evidenciándose de forma más clara a partir de las 48 horas de exposición.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Quindío, Grupo de investigación GECAVYME.

Referencias:

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394-424.
2. Dekker E, Tanis PJ, Vleugels JLA, Kasi PM, Wallace MB. Colorectal cancer. *Lancet.* 2019;394(10207):1467-80.
3. Mosquera N, Gómez-Pérez J. The Musa varieties in Colombia: Economic importance and consumption. *J Agric Trop Subtrop.* 2020;21(2):45-58.

Resistencia frente a fármacos triazólicos en especies colonizantes de *Candida* aisladas de pacientes de UCI en Santander

Resistance to triazolic drugs in colonizing *Candida* species isolated from UCI patients in Santander

Clara Inés Sánchez Suárez¹, Edimerk Mauricio Gil Güiza¹, Laura Viviana Herrera Sandoval², Yeny Zulay Castellanos Domínguez³, María Carolina Gutiérrez Galvis¹, Olga Marcela Medina Pérez¹, Maicol Andrés Avellaneda Arciniegas¹, David Duran Mandón¹, Juan Sebastián Angarita Sierra¹, Elkin Johan Jaimes Caro¹, Julieth Natalia Contreras Suárez¹, Marisela Márquez Herrera⁴

¹Escuela de Microbiología, Universidad Industrial de Santander,

²Departamento de Ciencias Básicas Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga,

³Facultad de Odontología Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga,

⁴Hospital Universitario de Santander

*e-mail: cisanche@uis.edu.co

Abstract:

Extended azole use in the ICU has generated resistance in *Candida*. This study on isolates from ICU patients at the University Hospital of Santander found that 16.8% of patients harbored colonizing resistant strains. The highest resistance was to fluconazole (8.6%), particularly in *C. parapsilosis* (20%).

KeyWords: *Candida*, yeasts, microbial drug resistance, intensive care units, Colombia.

Resumen:

El uso extendido de azoles en UCI ha generado resistencia en *Candida*. Este estudio en cepas aisladas de pacientes UCI del Hospital Universitario de Santander estableció que 16.8% de los pacientes tenían cepas colonizantes resistentes. La mayor resistencia fue a fluconazol (8.6%), especialmente en *C. parapsilosis* (20%).

Palabras claves: *Candida*, levaduras, resistencia antimicrobiana, Unidad de Cuidados Intensivos, Colombia

Introducción:

Actualmente, el manejo de las infecciones por *Candida* requiere atención debido al aumento de especies resistentes frente a antifúngicos como los azoles. En Colombia, la información sobre la susceptibilidad de cepas colonizantes de *Candida* en pacientes UCI es escasa. Lo anterior refleja la importancia de conocer los perfiles de resistencia frente a los antifúngicos, con el fin de mejorar esquemas de manejo clínico en los pacientes críticos de las instituciones de salud. Por lo anterior, se planteó establecer el perfil de susceptibilidad in vitro de las cepas

colonizantes de *Candida* spp. frente a fluconazol, voriconazol, itraconazol y posaconazol [1,2].

Materiales y métodos:

El estudio incluyó pacientes adultos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario de Santander entre agosto 2023 a mayo de 2024, que cumplieron criterios de inclusión, contó con la aprobación del comité de ética del Hospital Universitario de Santander No. 1200-ODI-00129–2023 de agosto 16 del 2023. Para el aislamiento de cepas colonizantes de *Candida* spp se cultivaron muestras de hisopados de piel de zona axilar e inguinal, orina, frotis faríngeos y aspirados traqueales. Se empleó la técnica de MALDI-TOF para la identificación de los aislamientos a nivel de especie.

La susceptibilidad se evaluó a través de la técnica de microdilución en caldo (M27A2-CLSI) con la que se determinó la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) frente a fluconazol, voriconazol, itraconazol y posaconazol. Los aislamientos fueron categorizados según puntos clínicos como sensible, resistente y dosis dependiente y/o epidemiológicos como salvaje (W) o no salvaje (NWT).

Resultados y discusión:

Se incluyeron 187 aislamientos clínicos de *Candida* spp. provenientes de 101 pacientes de UCI. Estas cepas fueron recuperadas de hisopados de ingle (33,7%), hisopados de axila (21,4%), aspirados traqueales (21,4%), frotis faríngeos (15,5%) y muestras de orina (8%). Entre las especies identificadas, *C. albicans* presentó la mayor frecuencia (47,7%) seguida de *C. parapsilosis* (21,4%), *C. tropicalis* (13,4%), *C. glabrata* (12,3%) y otras especies (5,2%) entre las que se incluyeron *C. krusei*, *C. orthopsilosis*, *C. dubliniensis* y *C. auris*. De acuerdo con los puntos de corte clínicos del CLSI, se encontró resistencia frente a fluconazol y voriconazol en 8,6% y 1,1%, respectivamente. Entre las cepas resistentes a fluconazol se encontraron especies intrínsecamente resistentes como *C. krusei*, además de otras especies como *C. parapsilosis* (20%), *C. tropicalis* (8%) y *C. albicans* (2,2%). Adicionalmente una cepa de *C. parapsilosis* y una de *C. albicans* presentaron resistencia cruzada frente a voriconazol. El itraconazol mostró buena actividad fungistática frente a la mayoría de las especies de *Candida*. Mientras que, el 4,5% y el 12% de las cepas de *C. albicans* y *C. tropicalis* fueron menos susceptibles frente al posaconazol, mostrando un fenotipo No-salvaje (NWT). [3].

Conclusión:

Este estudio permitió generar los primeros datos sobre la susceptibilidad de especies de *Candida* colonizantes en pacientes adultos de UCI en Santander, evidenciando una importante frecuencia de especies de *Candida* resistentes a fármacos de uso frecuente como el fluconazol.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimiento al Ministerio de Ciencia y tecnología (Minciencias) como entidad financiadora de este trabajo en el marco del proyecto “Desarrollo de una estrategia de medicina personalizada para el manejo preventivo, diagnóstico y tratamiento de candidiasis en Unidades de Cuidados Intensivos de adultos en el área metropolitana de Bucaramanga” código 110289786269.

Referencias:

Cortés, J. A., Ruiz, J. F., Melgarejo-Moreno, L. N., & Lemos, E. V. (2020). Candidemia en Colombia. *Biomédica*, 40(1), 195-207.

Ceballos-Garzon, A., Peñuela, A., Valderrama-Beltran, S., Vargas-Casanova, Y., Ariza, B., & Parra-Giraldo, C. M. (2023). Emergence and circulation of azole-resistant *C. albicans*, *C. auris* and *C. parapsilosis* bloodstream isolates carrying Y132F, K143R or T220L Erg11p substitutions in Colombia. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13, 1136217.

CLSI (2022) Epidemiological Cutoff Values for Antifungal Susceptibility Testing. In: CLSI supplement M57S, 4th edn. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne.

Evaluación de niveles de citoquinas inflamatorias en pacientes con POS-COVID

Evaluation of inflammatory cytokines in pos-COVID patients.

De Oro Genes Blanca, Villalba-Vizcaíno Vivian, Maestre Garzón Jamith, Egurrola Jorge A., Arroyo S. Barbara, Cervantes Leonor, Rodriguez Puerta Ximena, Fragoso Pedro.

Universidad del Magdalena, Universidad de Cartagena, Universidad Popular del Cesar

*e-mail: vvillalba@unimagdalena.edu.co

Abstract:

The pathophysiology of post-COVID syndrome (PCS) is still unclear. The objective was to evaluate cytokine levels in a group of PCS patients. Cytokine levels were variable. There was no defined PCS cytokine profile, but IL-17 could be important in controlling the acute infection.

KeyWords: Post-COVID syndrome, lymphocytes, cytokines, inflammation.

Resumen:

La fisiopatología del síndrome pos-COVID (SPC) no es clara aún. El objetivo fue evaluar niveles de citoquinas en un grupo de pacientes SPC. Los niveles de las citoquinas fueron variables. No hubo un perfil de citoquinas definido SPC, pero IL-17 podría ser importante en el control de la infección aguda.

Palabras claves: Síndrome pos-COVID, linfocitos, citoquinas, inflamación

Introducción:

El síndrome pos – COVID (SPC) es un síndrome complejo y heterogéneo que afecta a más de cuatrocientos millones de personas en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como la persistencia de síntomas de la enfermedad aguda por más de 12 semanas sin otra causa aparente. La fisiopatología no es clara, pero algunas hipótesis señalan la disregulación inmune y la producción de citoquinas inflamatorias como componentes importantes. A la fecha no tenemos datos en nuestra población. El objetivo de este trabajo es: Evaluar la producción de citoquinas en un grupo de pacientes que presentan SPC.

Materiales y métodos:

Estudio epidemiológico, observacional descriptivo, con componente analítico que simula la metodología tipo casos y controles. Fueron incluidos individuos mayores de 18 años con antecedente de infección por SARS-CoV-2 confirmado por PCR y pacientes con infección aguda por virus de influenza. El grupo de pacientes con infección por SARS-CoV-2 fue

dividido entre individuos sin síntomas persistentes y aquellos con síntomas persistentes de acuerdo con cuestionarios validados para identificar síndrome pos-covid. A cada participante se le tomó muestra de sangre para obtener suero que permitió la determinación de IL-6, TNF-alfa, Interferón gamma e IL-17. Las citoquinas fueron determinadas a través de ELISA con kits comerciales siguiendo las instrucciones del fabricante. Todos los datos obtenidos fueron almacenados en la plataforma REDCap (6). Se realizó estadística descriptiva y comparaciones entre grupos acorde a la distribución de la muestra. Este estudio recibió aprobación por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad del Magdalena.

Resultados y discusión:

Este es un reporte preliminar donde se han incluido 40 muestras, entre los cuales están 22 individuos (55%) con síntomas persistentes, 8 (20%) individuos sin ningún síntoma persistente, 7 (17.5%) con infección aguda por influenza y 3 individuos con infección aguda por SARS-CoV-2 (7.5%). Dentro del grupo de personas con síntomas persistentes se encontró que tienen media de edad de 45.7 años. La distribución según el sexo fue 55% femenino y 45% masculino. Se encontró variabilidad en los niveles, detectándose niveles importantes de IL6 e IFN-gamma en dos pacientes con síntomas agudos de influenza. Sólo un paciente con infección aguda por SARS-CoV-2 tuvo niveles detectables de IL-6 e IL-17. El promedio de concentración de IL-17 entre los casos fue 24.24 ng/mL y en los controles 32.85 ng/mL, pero en los individuos con infección aguda se encontró un nivel promedio de 35.26% ng/ml. De otra parte, no se pudo identificar un perfil específico de citoquinas asociado con pos-covid.

Conclusión:

Con estos resultados preliminares no es posible identificar un perfil específico o patrón de citoquinas que pueda asociarse con el síndrome pos-covid. Sin embargo, se evidencia que probablemente la IL-17 tiene un papel importante durante la fase aguda y en el control posterior del pos-COVID.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo hace parte de la investigación, Caracterización de la inmunopatogénesis debida a infección por SARS- CoV-2 en una población del Caribe Colombiano, financiada por MINCIENCIAS mediante convocatoria 890 de 2020. Contrato N°: 2021-1025

Referencias:

1. Ewing AG, Joffe D, Blitshteyn S, Brooks AES, Wist J, Bar-Yam Y, et al. Long COVID clinical evaluation, research and impact on society: a global expert consensus. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2025;24(1).

2. Peluso MJ, Deitchman AN, Torres L, Iyer NS, Munter SE, Nixon CC, et al. Long-term SARS-CoV-2-specific immune and inflammatory responses in individuals recovering from COVID-19 with and without post-acute symptoms. *Cell Reports*. 2021;36(6):109518-3.
3. Laing AG, Lorenc A, del Molino del Barrio I, Das A, Fish M, Monin L, et al. A dynamic COVID-19 immune signature includes associations with poor prognosis. *Nature Medicine*. 2020;26(10):1623-35.

Percepción de aparición y exacerbación de acné, dermatitis atópica y psoriasis en estudiantes universitarios de Barranquilla con estrés académico

Perception of appearance and exacerbation of acne, atopic dermatitis and psoriasis in university students of Barranquilla with academic stress

Adriana Yanett Sierra H(1)*, Wirleidys Amaris Flores (2), Alejandra Goenaga Pulido (3), Alfonso Choles Rodano(4), Leydi Consuegra Molinares_(5).

1. Química PhD, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
2. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
3. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
4. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.
5. Medicina, Grupo de Investigación Proteómica y Genómica, Universidad Metropolitana, Barranquilla Colombia.

*e-mail:asierra@unimetro.edu.co

Abstract:

Stress has been shown to induce immunological alterations through elevated cortisol levels and reduced natural killer (NK) cell activity, thereby facilitating infections. The present study assessed academic stress levels in I and XIII semester university students using the SISCO inventory, as well as their perceptions of inflammatory skin diseases and common recurrent infections. Moderate stress levels were observed in approximately 62% of participants, whereas severe stress was identified in about 15%. Additionally, nearly 30% presented with acne, atopic dermatitis, inadequate vaccine responses, or stress-exacerbated fungal infections

KeyWords: Stress, cortisol, immunology, stress academic load.

Resumen:

El estrés genera alteraciones inmunológicas por aumento de cortisol y disminución de las células NK (Natural Killer), favoreciendo las infecciones. En este estudio se evaluó el nivel de estrés académico en estudiantes universitarios de I y XIII semestre, usando el inventario SISCO, y la percepción de enfermedades inflamatorias de la piel e infecciones comunes y recurrentes. Se halló un nivel de estrés moderado en ~ 62% y estrés severo en ~ 15% de los encuestados. El ~30% manifestó tener acné, dermatitis atópica, respuesta inadecuada a vacunas e infecciones por hongos exacerbados por el estrés.

Palabras claves: Estrés, cortisol, inmunología, estrés por carga académica.

Introducción:

El estrés es una respuesta fisiológica y psicológica ante la pérdida de homeostasis, que en estudiantes universitarios suele manifestarse con ansiedad y activación neuroendocrina. El estrés académico prolongado estimula el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, elevando cortisol e impactando el sistema inmunológico, lo que favorece infecciones, procesos inflamatorios y enfermedades cutáneas como acné, dermatitis y psoriasis. También altera la función digestiva mediante el eje cerebro-intestino y afecta la esfera sexual. Variables psicosociales como autoeficacia y apoyo social modulan la percepción y afrontamiento del estrés. Factores individuales, como semestre académico o condiciones socioeconómicas, determinan la vulnerabilidad y las manifestaciones clínicas asociadas.[1]. Este proyecto tiene como objetivo identificar la percepción de la respuesta inmunológica, incluyendo la aparición y exacerbación de acné, dermatitis atópica y psoriasis. y el estrés académico en estudiantes de Medicina de I y XIII semestre de una universidad de Barranquilla. Se evaluará la percepción de la susceptibilidad a procesos infecciosos por microorganismos (hongos, bacterias y virus), así como infecciones en vías urinarias, otitis o cuadros catarrales, aparición de herpes simple, verrugas recurrentes y/o de difícil manejo, respuesta inadecuada a vacunas

Materiales y métodos:

Investigación exploratoria descriptiva.

Población: 502 Estudiantes de I y XIII semestre de una institución universitaria de Barranquilla inscritos en I- 2024.

Muestra 124 estudiantes de I semestre y 102 estudiantes XIII semestre

Criterio de inclusión: Ser estudiante de I o XIII semestre de la Universidad, >18 años

Criterio de exclusión: Estudiantes que de forma aguda presentaron alguna susceptibilidad a procesos infecciosos antes de su ingreso a la universidad.

Aplicar el Inventario de SISCO, para clasificar el estrés académico según los estresores, síntomas o indicadores de desequilibrio y estrategias de afrontamiento. (2).

Resultados y discusión:

Estudiantes de I semestre: 64,5% presentaron niveles moderados de estrés, con predominio de síntomas como fatiga, alteraciones del sueño, dolores de cabeza y problemas de concentración. En cuanto a estrategias de afrontamiento, se encontró un uso moderado (62,1%), destacándose la elaboración de planes y la búsqueda de apoyo en actividades religiosas y sociales.

El nivel moderado de estrés fue el más frecuente, en estudiantes de XIII semestre, (50,5%) seguido del nivel severo (43,6%). Los síntomas más frecuentes fueron ansiedad, sentimientos

de tristeza, problemas de concentración e irritabilidad. Las estrategias de afrontamiento resultan menos efectivas, con un 53,5% en nivel moderado y un 35,6% en severo, evidenciando menor capacidad de manejo frente a las demandas académicas acumuladas. En cuanto a la respuesta inmunológica, se encontró mayor percepción de vulnerabilidad a procesos infecciosos en estudiantes de semestres avanzados, junto con la percepción de aparición o exacerbación de enfermedades inflamatorias de la piel como acné y dermatitis atópica, además de infecciones recurrentes por hongos y respuesta inadecuada a vacunas. La correlación entre estrés severo y la percepción a enfermedades inflamatorias y procesos infecciosos mostro más susceptibilidad en los estudiantes de XIII semestre.[3].

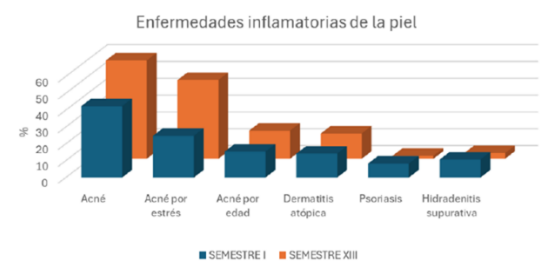


Gráfico 2: Frecuencia de susceptibilidad a procesos infecciosos en estudiantes de I y XIII semestre

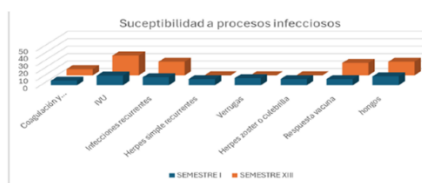


Figura. Percepción de aparición y exacerbación de enfermedades inflamatorias de la piel y susceptibilidad a procesos infecciosos en estudiantes universitarios de Barranquilla con estrés académico moderado y severo.

Conclusión:

El estrés académico afecta significativamente la salud de los estudiantes, especialmente en semestres avanzados, donde predominan niveles severos y menor eficacia de afrontamiento. Los estudiantes universitarios manifiestan una mayor vulnerabilidad inmunológica, manifiestan que presentan infecciones y enfermedades cutáneas. Urge implementar programas de apoyo psicológico y estrategias preventivas que fortalezcan el bienestar estudiantil.

Financiación y agradecimientos:

A los estudiantes que participaron en la encuesta y a la Universidad Metropolitana.

Referencias:

- [1]. Villacís, S. A., & López, M. E. (2021). Relación entre apoyo social percibido, autoeficacia académica y estrés académico en estudiantes universitarios de Ecuador [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/af7945b2-99ff-4711-bcf1-8f9fc93098c5>
- [2]. Castrillón, E., Sarsosa-Prowesk, K., Moreno-Gomez, F., & Moreno-Correa, S. (2015). Estrés académico y sus manifestaciones inmunológicas: La evidencia de la psico-neuro-endocrino-inmunología. *Salutem Scientia Spiritus*, 1(1), 16-28
- [3]. Misery, L., Chesnais, M., Merhand, S., Aubert, R., Bru, M. F., Legrand, C., ... & Richard, M. A. (2022). Perceived stress in four inflammatory skin diseases: an analysis of data taken from 7273 adult subjects with acne, atopic dermatitis, psoriasis or hidradenitis suppurativa. *Journal of the European Academy of Dermatology & Venereology*, 36(8)..

Protozoos y helmintos como indicadores de contaminación fecal en la quebrada La Florida, Armenia.

Protozoa and helminths as indicators of fecal contamination in La Florida stream, Armenia.

1Sebastian Ibarra Botina, 1Karen Alejandra Perdomo Prieto, 1Angelo Esteban Parra Bohorquez, 2Fabiana Maria Lora Suarez.

1Estudiantes del programa de Biología de la universidad del Quindío, 2Grupo de Estudio en Parasitología Molecular (GEPAMOL).

*e-mail: karena.perdomop@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The presence of protozoa and helminths was evaluated as bioindicators of fecal contamination in three sections of La Florida stream, Armenia (Colombia). Microscopic analysis identified *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, and *Strongyloides stercoralis*. The highest diversity was recorded at the source, suggesting localized contamination and highlighting potential public health risks.

KeyWords: environmental parasitology, water quality, public health.

Resumen:

Se evaluó la presencia de protozoos y helmintos como bioindicadores de contaminación fecal en tres secciones de la quebrada La Florida (Armenia, Colombia). El análisis microscópico identificó *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli* y *Strongyloides stercoralis*. La mayor diversidad se registró en el nacimiento, sugiriendo contaminación localizada y riesgos para la salud pública.

Palabras claves: parasitología ambiental, calidad del agua, salud pública.

Introducción:

Los protozoos y helmintos intestinales son organismos con potencial patógeno que pueden encontrarse en cuerpos de agua contaminados con materia fecal. Su presencia representa un riesgo para la salud pública y también puede utilizarse como indicador biológico de degradación ambiental. La quebrada La Florida, ubicada en Armenia (Quindío), atraviesa zonas rurales y urbanas, y recibe vertimientos domésticos y orgánicos a lo largo de su cauce. La identificación de parásitos intestinales en este sistema hídrico resulta pertinente para comprender los impactos de la urbanización y del uso antrópico sobre la calidad del agua y la interacción entre ecosistemas y comunidades humanas[1].

Materiales y métodos:

Se seleccionaron tres puntos de muestreo en la quebrada La Florida: nacimiento (A), tramo medio (B) y desembocadura (C). En cada sitio se recolectaron 10 L de agua en recipientes esterilizados y se conservaron a bajas temperaturas hasta su procesamiento. El material se concentró mediante centrifugación y se aplicó el método de Ritchie modificado para la recuperación de formas parasitarias. La identificación de quistes, huevos, larvas y trofozoítos se realizó mediante tinción con lugol y observación microscópica a 40x. Además, se registraron observaciones de campo sobre la calidad del agua y el uso humano del cauce para contextualizar los hallazgos.

Resultados y discusión:

Se identificaron parásitos intestinales en los tres puntos evaluados. En el Punto A se hallaron *Entamoeba histolytica*, *Balantidium coli*, *Hymenolepis nana* y *Ascaris lumbricoides*. En el Punto B se observaron *Entamoeba* sp., huevos de uncinarias y larvas de *Strongyloides stercoralis*. En el Punto C se registraron trofozoítos de *Balantidium coli*, huevos de anquilostómidos y larvas de *S. stercoralis*. De forma inesperada, la mayor diversidad se encontró en el nacimiento, contrario a lo reportado en estudios previos que predicen un aumento progresivo de la carga parasitaria aguas abajo [2]. Durante el trabajo de campo se observaron viviendas y fincas cercanas al cauce, así como animales domésticos y silvestres en contacto con el agua, lo que sugiere aportes puntuales de contaminación fecal desde el inicio del recorrido. Estos hallazgos coinciden con reportes sobre parasitosis intestinales en el Quindío y otras regiones de Colombia [3], lo que refuerza el vínculo entre calidad del agua, presión antrópica y riesgos sanitarios. En consecuencia, los protozoos y helmintos pueden considerarse bioindicadores útiles para evaluar la degradación de sistemas hídricos urbanos y periurbanos, además de alertar sobre la necesidad de monitoreo constante en fuentes utilizadas por comunidades rurales.

Conclusión:

La quebrada La Florida presenta diversidad de protozoos y helmintos indicativos de contaminación fecal incluso desde su nacimiento. Estos resultados evidencian riesgos sanitarios y la necesidad de programas de monitoreo y educación ambiental. La diversidad parasitaria observada resalta el valor de estos organismos como bioindicadores en ecosistemas urbanos.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo se desarrolló como parte de un proyecto de aula del Programa de Biología de la Universidad del Quindío. Agradecemos al grupo de docentes que acompañaron el proceso de muestreo y análisis, y al laboratorio de parasitología de la Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Gamboa, M. I., Basualdo, J. A., Kozubsky, L., Costas, E., Cueto Rua, E., & Lahitte, H. B. (1998). Prevalence of intestinal parasitosis within three population groups in La Plata, Argentina. *European journal of epidemiology*, 14(1), 55-61.
- [2]. Ospina Santos, D. E. (2022). Identificación y prevalencia de parásitos de interés en salud pública, en aguas de riego y hortalizas de la sabana occidental de Cundinamarca (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- [3]. Giraldo-Gómez, J. M., Lora, F., Henao, L. H., Mejía, S., & Gómez-Marín, J. E. (2005). Prevalencia de giardiasis y parásitos intestinales en preescolares de hogares atendidos en un programa estatal en Armenia, Colombia. *Revista de salud pública*, 7, 327-338.

Integrating biomedicine sciences and traditional midwifery as a protective factor for the health of pregnant women in contexts of violence

Integrando la biomedicina y la partería tradicional como factor protector para la salud de gestantes en contextos de violencia

Gloria Prado Pino^{1,2}, Nayive Pino Benítez^{1,2}, Manuela Mosquera³

¹Docente investigadora - UTCH,

²Grupo de Investigación Productos Naturales - UTCH ,

³ Red inter-etnica de partería afro e indígena tradicional del Chocó

*e-mail: gpradopi19@gmail.com, nayivepino@gmail.com

Abstract:

Ninety-five percent of Chocó's population is ethnic, and although they possess great intangible wealth, they live amidst violence that operates alongside illicit forms of economy. Integrating biomedicine and the ancestral knowledge of midwives reduces the health risks for pregnant women in this context.

KeyWords: Midwives, Chocó, mental health

Resumen:

El 95% de la población del Chocó es étnica, aunque poseen gran riqueza inmaterial, viven en medio de la violencia que opera en alianza con la economía ilícita. Integrar la biomedicina y el conocimiento ancestral de las parteras disminuye los riesgos para la salud de gestantes en este contexto.

Palabras claves: Parteras, Chocó, salud mental.

Introducción:

La partería tradicional en el Chocó, Colombia, describe su labor como la asistencia del milagro de la vida. Chocó hace parte de uno de los hotspots de biodiversidad del planeta, lo cual resulta atractivo para economías que involucran actores armados. Su población es étnica en cerca de un 95%, entre afrodescendientes e indígenas, quienes residen en área rural en más de un 50% y enfrentan emergencias complejas de criticidad variable en los últimos años, desde la pandemia (COVID19), con un impacto desproporcionado en la salud mental de los más vulnerables en las poblaciones étnicas, entre ellos las gestantes [1], [2].

Materiales y métodos:

Se aplicaron 150 encuestas a parteras y parteros tradicionales de diferentes municipios del departamento del Chocó, como métodos de recopilación de datos. Se realizaron entrevistas

semiestructuradas a 31 parteras y parteros tradicionales de diferentes municipios del departamento del Chocó que se encuentran activos en la labor de Partería Tradicional al momento del estudio y se realizaron dos grupos focales con ocho personas cada uno. Por último, se realizaron 10 entrevistas semiestructuradas a especialistas en Ginecología y Obstetricia que ejercen su práctica clínica en el departamento del Chocó.

Resultados y discusión:

Los resultados del análisis cualitativo evidencian que hay brechas en la normativa colombiana y su adaptación departamental que limitan la integración entre la biomedicina y la Etnomedicina aplicada por parteras tradicionales de la región, dado que la Resolución 3280 de 2018 solo las reconoce como acompañantes del proceso de gestación y no como prestadoras de un servicio como la atención del parto en contextos sociales violentos [3]. Tanto parteras como médicos especialistas entrevistados identifican menores riesgos para la salud física y mental de las gestantes que acceden al sistema de salud, además, cuentan con el acompañamiento de partera. Asimismo, en el caso de gestantes que, por la violencia, presentan restricciones a la movilidad, y por ende al acceso a servicios de salud, reducen los riesgos de complicaciones físicas o mentales cuando acceden a parteras en sus comunidades que han sido capacitadas con la integración de los conocimientos de la biomedicina. Chocó es por tercer año consecutivo el departamento con mayor confinamiento, 36% del total de la población afectada por este hecho victimizante a nivel nacional; al menos tres personas se reportaron fallecidas en 2024 en contexto de paro armado por las limitaciones para el acceso a atención en salud.

Conclusión:

La violencia limita el acceso a servicios de salud, especialmente desde la ruralidad dispersa, donde parteras tradicionales mitigan esta barrera, por tanto, este estudio propone fortalecer metodologías docentes integrando epidemiología y salud pública con Etnomedicina, mediante el análisis de datos sobre uso tradicional en programas de prevención y Atención Primaria.

Financiación y agradecimientos:

A: Universidad Tecnológica del Chocó, Contrato RCFP44842-212-2018

Referencias:

- [1] https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/38859/9243561502_spa.pdf
- [2] <https://www.paho.org/es/historias/parteras-tradicionales-salvar-vidas-conjugando-saberes-medicinasancestral-occidental>
- [3] https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203280%20de%2020183280.pdf

Digestión simulada del contenido fenólico de un snack a base de chayote con extracto de café

Simulated digestion of the phenolic content of a chayote-based snack with coffee extract

Johanny Aguillón Osma^a, Nelsy Loango Chamorro^{ab}, Clara María Mejía Doria^c

^aGrupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío.

^bGrupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

^cGrupo de Investigación en Agroindustria de Frutas Tropicales Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío.

E-mail: jaguillón@uniquindio.edu.co

Abstract:

The simulated digestion of a coffee extract and dehydrated chayote, as well as a snack-type product made from chayote impregnated with leaves coffee extract, was evaluated. A reduction in phenolic content was observed during simulated digestion from the oral stage to the intestinal stage.

KeyWords: Simulated digestion, plant extracts, bioavailability.

Resumen:

Se evaluó la digestión simulada de un extracto de café, de chayote deshidratado y de un producto tipo snack elaborado a partir de chayote impregnado con extracto de hojas de café. Se observó una reducción del contenido fenólico durante la digestión simulada desde la etapa oral hasta la etapa intestinal.

Palabras claves: Digestión simulada, Extractos vegetales, Biodisponibilidad.

Introducción:

El chayote se ha utilizado como vehículo para la adición de compuestos bioactivos por sus características estructurales y organolépticas [1]. Por su parte, las hojas de café se han utilizado debido a su capacidad antioxidante y un menor contenido de cafeína comparado con los granos [2].

En el desarrollo de un alimento funcional es importante conocer la estabilidad de los compuestos bioactivos, factores que dependen de la matriz alimentaria, el pH, la presencia de enzimas, entre otros. Por tanto, evaluar la capacidad de liberación de compuestos bioactivos de la matriz alimentaria es fundamental en el desarrollo de nuevos productos.

Materiales y métodos:

Se recolectaron hojas jóvenes de *C. arabica* de una finca ubicada en el departamento del Quindío, a las cuales se les realizó extracción por lixiviación con etanol al 96%. Los frutos de cidra se obtuvieron del mercado local, separando la pulpa en rodajas de 40 mm de diámetro x 0,3 mm de espesor, las cuales fueron impregnadas con el extracto en una cámara de vacío; finalmente se obtuvo el snack por deshidratación.

Luego se realizó la digestión simulando las condiciones fisiológicas humanas de temperatura, pH y actividad enzimática para las fases oral, gástrica e intestinal [3]. A las muestras obtenidas en cada una de las fases se le cuantificó el contenido fenólico (método Folin-Ciocalteu), expresando los resultados en mg equivalentes de ácido gálico por gramo de extracto seco. Los resultados se expresaron como media $\pm$ desviación estándar y se analizaron estadísticamente con ANOVA y regresión simple ($p < 0,05$).

Resultados y discusión:

Previo al proceso de digestión, el snack presentó el mayor contenido fenólico (61,3 mg EAG/g ES), seguido por el extracto de hojas de café (11,8 mg EAG/g ES) y el chayote (7,4 mg EAG/g ES). Durante la digestión simulada, tanto el snack como el chayote mostraron una reducción significativa del contenido fenólico, del 98,6% y 89,3% respectivamente, con una disminución más marcada a medida que se avanzaba en las etapas digestivas (Figura 1). Sin embargo, se destaca que los compuestos bioactivos del snack presentaron mayor bioaccesibilidad comparado con el chayote.

En contraste, el extracto de hojas de café mostró un comportamiento diferente: su contenido fenólico aumentó tres veces en la fase oral y un 37% en la fase gástrica. Estos cambios pueden atribuirse a la variación del pH y a la acción enzimática, que promueven la liberación o degradación de compuestos bioactivos desde la matriz alimentaria. Cabe resaltar que la actividad biológica de los compuestos fenólicos no depende estrictamente de la cantidad, sino de su estructura química.

Finalmente, el contenido fenólico presente en la fracción no digerible, sugiere un posible efecto de este producto en las células del colon funcionando como elementos beneficiosos para el microambiente colónico.

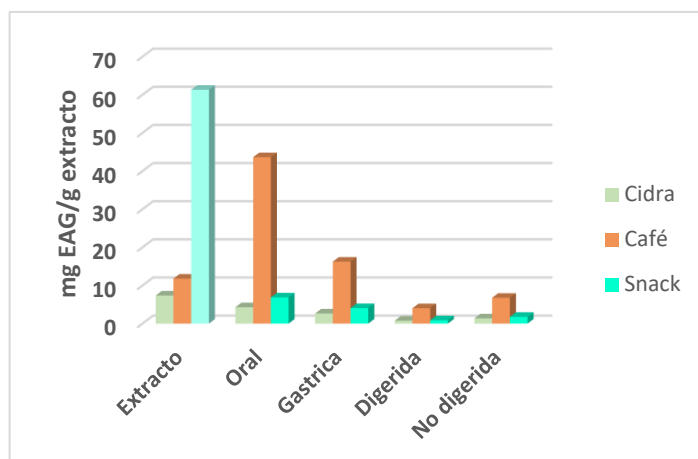


Figura 1. Contenido fenólico del extracto de hojas de café, la cidra y el snack en las diferentes etapas de la digestión simulada (EAG: miliequivalentes de ácido gálico).

Conclusión:

Posterior a la digestión simulada, el snack presentó una reducción de su contenido fenólico, sin embargo, liberó proporcionalmente una mayor cantidad de estos compuestos, en comparación con las demás matrices evaluadas, lo que resalta su potencial como vehículo funcional en el desarrollo de alimentos saludables.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío (100016837) proyecto 1177.

Referencias:

- [1] Clara María Mejía-Doria, Ángela María Morales-Trujillo, Rocío Stella Suárez-Román, Sneyder Rodríguez Barona, Nancy Mariel Apóstolo, Flora, 2023, Volumen 308, 152388, <https://doi.org/10.1016/j.flora.2023.152388>.
- [2] Monteiro Â, Colombar S, Azinheira HG, Guerra-Guimarães L, Do Céu Silva M, Navarini L, Resmini M. 2019 Dec 20;9(1):6. <https://doi.org/10.3390/antiox9010006>.
- [3] M. Minekus et al. Food and Function. 2014; 6. <https://doi.org/10.1039/C3FO60702J>

Cytotoxic potential of citrate in three-dimensional cultures of LNCaP and PC-3 cell lines

Potencial citotóxico de citrato en cultivos tridimensionales de las líneas celulares LNCaP y PC-3

*Daniela Sierra Quiroz, Pedro Juan Espitia Pérez¹, Orfa Inés Contreras Martínez²

¹Facultad de Ciencias de la Salud, Laboratorio de Investigación Biomédica y Biología Molecular, Universidad del Sinú, Montería 230001, Colombia

²Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

*e-mail:dsierraquiroz17@correo.unicordoba.edu.co, pedrojespitia@correo.unisinu.edu.co, oicontreras@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The cytotoxic potential of citrate (CT) was evaluated in three-dimensional cultures of LNCaP and PC-3 prostate cells. IC₅₀ values showed that CT reduced growth and viability, with LNCaP being more sensitive. In contrast, both LNCaP and PC-3 showed resistance to docetaxel (DCT). The results support CT as a therapeutic adjuvant.

KeyWords: 3D culture, citrate, cytotoxic

Resumen:

Se evaluó el potencial citotóxico de citrato (CT) en los cultivos tridimensionales de células prostáticas LNCaP y PC-3. Los valores de IC₅₀ mostraron que CT redujo crecimiento y viabilidad, siendo LNCaP más sensible, en contraste, tanto LNCaP como PC-3 mostraron resistencia al docetaxel (DCT). Los resultados apoyan al CT como coadyuvante terapéutico.

Palabras claves: Cultivo 3D, citrato, citotóxico

Introducción:

El cáncer de próstata (CP) es la segunda neoplasia maligna mayormente diagnosticada y la causa de muerte más común en hombres a nivel mundial. En Colombia para 2024 la incidencia fue de 65.333 casos concentrándose el 20% de estos en la región caribe [1]. DCT pese a ser el quimioterapéutico de primera línea enfrenta quimiorresistencia por parte de las células tumorales y efectos secundarios en los pacientes tratados. Ante esta problemática, el CT ha emergido como una alternativa prometedora. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial citotóxico de citrato en cultivos tridimensionales de las líneas celulares LNCaP y PC-3.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el Laboratorio de Biomédicas y Biología molecular (GIBM) de la universidad del Sinú. Los esferoides de LNCaP y PC-3 se obtuvieron a partir de cultivos en frascos con un 80% de confluencia. Posteriormente, los esferoides se sembraron en placas de 96 pozos en medio RPMI suplementado con suero fetal bovino (10%), antibiótico (1%) y Geltrex al 3% incubados a 37°C y 5% de CO₂. Formados los esferoides se expusieron a distintas concentraciones de citrato [0.01 hasta 250mM] y docetaxel [0.01 hasta 96000nM] durante 96 horas sin repetir dosis del tratamiento. Para evaluar la viabilidad celular y determinar la IC₅₀ de los compuestos se empleó el ensayo de PrestoBlue siguiendo las indicaciones del fabricante [2]. 24 horas después de haber aplicado el reactivo de viabilidad se tomaron lecturas a 570nm y 600nm en un lector de microplacas EPOCH2.

Resultados y discusión:

Se determinó la concentración inhibitoria media (IC₅₀) sobre el crecimiento de esferoides de las líneas celulares LNCaP y PC-3 tras 96 horas de exposición a CT. Se observó una disminución significativa de la viabilidad celular, con porcentajes inferiores al 70% en ambas líneas. Los valores de IC₅₀ obtenidos fueron de 10,67 mM para LNCaP y 18,49 mM para PC-3. En el caso del DCT, los valores de IC₅₀ fueron de 15.629 nM para LNCaP y 19.825 nM para PC-3.

Estos hallazgos evidencian que el CT ejerce un efecto citotóxico sobre el crecimiento y la viabilidad de células tumorales de cáncer de próstata, mostrando una reducción de la actividad metabólica medida mediante la conversión de resazurina a resorufina. Lo anterior concuerda con lo reportado por [3], quienes describieron que concentraciones de 5 y 10 mM de citrato alteran la adhesión celular e inhiben la proliferación de células PC-3 durante 72 horas de tratamiento.

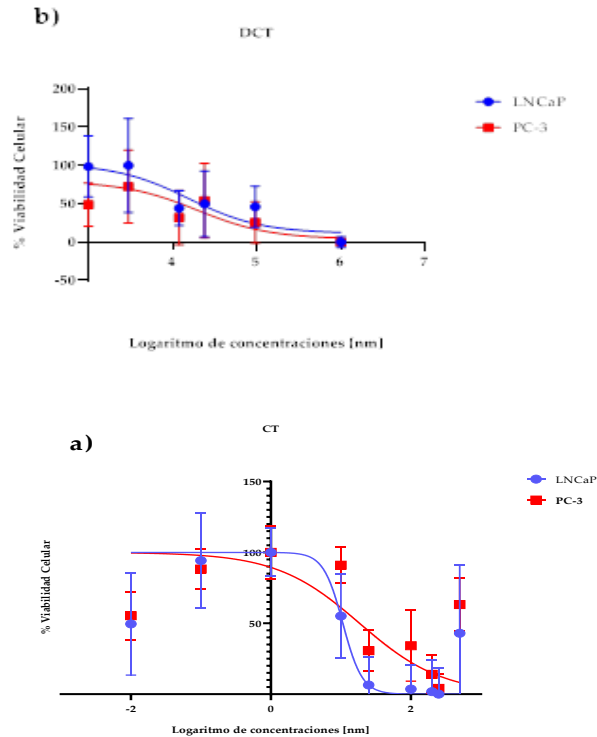


Figura 1. Viabilidad celular de los esféroides (LNCaP y PC-3) tratados con CT y DCT durante 96 horas.

Conclusión:

El citrato mostró efecto citotóxico en esféroides LNCaP y PC-3, reduciendo significativamente su viabilidad. Estos hallazgos respaldan el potencial del citrato como alternativa terapéutica complementaria en cáncer de próstata resistente, justificando investigaciones futuras orientadas a mecanismos y terapias combinatorias.

Referencias:

- [1] Cuenta de Alto Costo. Día mundial del cáncer 2024 [Internet]. 2024. Available from: <https://cuentadealtocosto.org/cancer/ps/>
- [2] Thermo Fisher Scientific. Ensayos PrestoBlue para viabilidad celular [Internet]. 2024 [cited 2024 Oct 24]. Available from: <https://www.thermofisher.com/co/en/home/life-science/cell-analysis/fluorescence-microplate-assays/microplate-assays-cell-viability/prestoblue-cell-viability-reagent.html>
- [3] Caiazza C, Agostino MD, Passaro F, Faicchia D, Mallardo M, Paladino S, et al. Effects of long-term citrate treatment in the PC3 prostate cancer cell line. *Int J Mol Sci.* 2019;20(2613):1-18. doi: 10.3390/ijms20112613.

A Systemic Approach of Preeclampsia

Un Enfoque Sistémico de la Preeclampsia

María Elena Mejía, José María Satizabal, Felipe García Vallejo

Facultad de Salud-Universidad del Valle, Cali

*e-mail: maria.elena.mejia@correounivalle.edu.co

Abstract:

76 samples from preeclamptic placentas and 96 from controls were compared. From an association analysis 22 genes with high z-score were analyzed. Of them higher expression of Leptin gene beyond 36 weeks of gestation was observed. Results lead to postulated it as a potential biomarker of Preeclampsia

KeyWords: Preeclampsia, Gen expression, PE biomarker

Resumen:

Se compararon 76 muestras de placentas preeclámpsicas y 96 de controles. Un análisis de asociación seleccionó 22 genes con una puntuación z alta. Se observó una mayor expresión del gen de la Leptina después de las 36 semanas de gestación. Los resultados lo postulan como un posible biomarcador de preeclampsia

Palabras claves: Preeclampsia, Expresión de genes, PE biomarcador.

Introducción:

La preeclampsia es la principal causa mundial de morbilidad y mortalidad materna, con más del 42% de las muertes. Debido al gran impacto que genera y a su complejidad, se requiere una visión holística integral que permita explicar la patogénesis de la enfermedad y a su vez, desarrolle herramientas para su diagnóstico precoz. Hasta la fecha, no existe una técnica de cribado eficaz y eficiente que permita la detección temprana de mujeres con alto riesgo de presentar preeclampsia (PE), lo cual no permite establecer un manejo temprano que prevenga o minimice los efectos negativos concomitantes. [1].

Materiales y métodos:

A partir de una exploración computacional base de datos de microarreglos de ADN asociados con la expresión de genes en placentas, se analizaron 76 placentas de mujeres preeclámpsicas con edades de 20 a 30 años, previamente diagnosticadas por examen clínico. Adicionalmente, se incluyeron en el análisis 96 de mujeres normales seleccionadas con los mismos criterios de edad e historia clínica sin signos de PE. De los valores de expresión de 14,653 genes incluidos en estas plataformas de microarreglos de ADN, con puntaje z mayor a 1.5, se

incluyeron en el presente estudio 22 genes con el puntaje z más alto en muestras de placentas preeclámpsicas. Se ejecutó un Análisis de Componentes Principales con el programa SPSS 20.0; el número de componentes seleccionados se estimó considerando una varianza $\geq 60\%$. Además, se realizó un Análisis de Conglomerados Jerárquico en 76 placentas preeclámpsicas y 93 controles, utilizando el programa Cytoscape 3.2. [2].

Resultados y discusión:

Los análisis de asociación mostraron que el z-score de estos 22 genes seleccionados se agruparon en tres categorías diferentes, las cuales se asociaron con el tiempo de gestación de 25 a 40 semanas. En el grupo que incluyó las placentas preeclámpsicas entre 34 y 36 semanas, el gene con la más alta expresión fue el de Leptina, LEP (Zscore=2.51); ya en el rango de edad de 37 a 40 semanas, el gen con mayor expresión fue Leptina (Z-score=1.09). La leptina juega un papel fundamental en la regulación del peso corporal inhibiendo la ingesta de alimentos. Además, está involucrado en la regulación de las respuestas inflamatorias. Mutaciones en este gen o sus regiones reguladoras conducen a la obesidad, la cual está estrechamente relacionada con el daño endotelial que predispone a la preeclampsia. Nuestros resultados respaldaron el uso de herramientas bioinformáticas para el análisis de perfiles de transcripción global, como los incluidos en el presente trabajo. El hecho de que el gen de la leptina (LEP) presentara la mayor expresión diferencial entre las madres con preeclampsia y el grupo control lo convierte en un biomarcador funcional prospectivo para el monitoreo genómico de la aparición de rasgos fenotípicos en pacientes con PE. [3].

Conclusión:

Nuestros resultados respaldaron el uso de herramientas bioinformáticas para el análisis de perfiles de transcripción global, como los incluidos en el presente trabajo

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad del Valle por el apoyo financiero parcial para desarrollar este trabajo.

Referencias:

CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA

Caracterización molecular de bacterias aisladas de suelos afectados por la producción de clorhidrato de cocaína

Molecular Characterization of Bacteria Isolated from Soils Contaminated by Cocaine Hydrochloride Production

*Benavides Cisneros Gabriela, Caez Vivas Danna Gissel, Ducuara Calvache Esteban Emir, Izquierdo Fernández Pablo, Burbano Rosero Edith Mariela, Guerrero Ceballos Deisy Lorena.

Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Biología.

*e-mail: gbenavides23A@udenar.edu.co,

Abstract:

This study characterized bacteria from the Microbiological Collection of the University of Nariño, isolated from soils contaminated by cocaine hydrochloride production, through sequencing of the 16S rRNA gene. *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Arthrobacter*, and *Exiguobacterium* were identified. Phylogenetic and similarity analysis revealed structured diversity, reflecting evolutionary and genetic differences.

KeyWords: Molecular characterization, Bacteria, Contaminated soils, Cocaine hydrochloride production.

Resumen:

Este estudio caracterizó bacterias de la Colección Microbiológica de la Universidad de Nariño, aisladas de suelos contaminados por producción de clorhidrato de cocaína, mediante secuenciación del gen 16S rRNA. Se identificaron *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Arthrobacter* y *Exiguobacterium*. El análisis filogenético y de similitud evidenció diversidad estructurada, reflejando diferencias evolutivas y genéticas.

Palabras claves: Caracterización molecular, Bacterias, Suelos contaminados, Producción de clorhidrato de cocaína.

Introducción:

La producción de clorhidrato de cocaína contamina los suelos con hidrocarburos y metales pesados, generando ambientes extremos que modifican la diversidad microbiana. Aunque investigaciones previas han abordado la diversidad bacteriana en suelos afectados por alguno de estos contaminantes, poco se sabe sobre cómo se estructuran estas comunidades cuando ambos coexisten. Por ello, el objetivo de esta investigación fue caracterizar bacterias cultivables de suelos de Nariño impactados por dicha actividad mediante la secuenciación del gen 16S rRNA y el análisis de su variabilidad genética utilizando marcadores moleculares

y caracteres morfológicos, contribuyendo a la comprensión de su potencial adaptativo en estos ambientes.

Materiales y métodos:

Se aislaron bacterias de suelos contaminados por esta actividad en Policarpa Nariño, se extrajo el ADN genómico y se amplificó el gen 16S rRNA mediante PCR empleando los primers 27F y 1492R; los productos se secuenciaron por el método de Sanger. Las secuencias obtenidas se editaron en BioEdit y se compararon con la base de datos GenBank para asignar identidad taxonómica (≥ 99 % de similitud y ≥ 90 % de cobertura). Tras la identificación taxonómica, se construyó un árbol filogenético UPGMA con 1 000 réplicas de bootstrap empleando PAUP. Paralelamente, se generaron perfiles genómicos utilizando marcadores BOX-PCR, OPA18 y M13, así como caracteres morfológicos de las colonias. Estos datos se binarizaron (presencia-ausencia) y se sometieron a un análisis de agrupamiento jerárquico empleando el coeficiente de Jaccard para evaluar la variabilidad genética entre los aislados. Finalmente, los aislados serán registrados en la colección microbiológica de la Universidad de Nariño (CMUN).

Resultados y discusión:

La secuenciación del gen 16S rRNA permitió identificar aislados bacterianos pertenecientes a los géneros *Bacillus*, *Paenibacillus*, *Arthrobacter* y *Exiguobacterium*. provenientes de suelos con doble contaminación, derivados de la producción de clorhidrato de cocaína (hidrocarburos - metales pesados).

Según la literatura, dichos géneros incluyen cepas productoras de biosurfactantes, exopolisacáridos y bioemulsionantes, relevantes en procesos de biorremediación. El análisis filogenético mostró clados para *Bacillus*, con subgrupos para *B. subtilis* y *B. cereus*, mientras que los demás géneros se agruparon por separado, reflejando divergencia evolutiva. El dendrograma construido con marcadores moleculares y caracteres morfológicos, reveló cuatro clados con similitudes entre 0.2 y 1.0. *B. subtilis* presentó similitud >0.63 , indicando posible expansión local de genotipos adaptados; *B. tequilensis* y *Paenibacillus*, presentaron similitudes <0.52 , sugiriendo conservación parcial de genes relacionados con la adaptación a estos ambientes. Un grupo diverso (*B. paramycoides*, *Bacillus* sp., *Exiguobacterium* sp., *Arthrobacter* sp.) mostró similitudes de 0.36–0.68, reflejando perfiles adaptativos comunes, mientras que *B. cereus* fue el más divergente (<0.36), posiblemente por estrategias diferentes a los demás aislados. Finalmente, solo dos aislados de *B. subtilis* compartieron un perfil clonal. En conjunto, los resultados evidencian una alta variabilidad genotípica influenciada por las condiciones de doble contaminación.

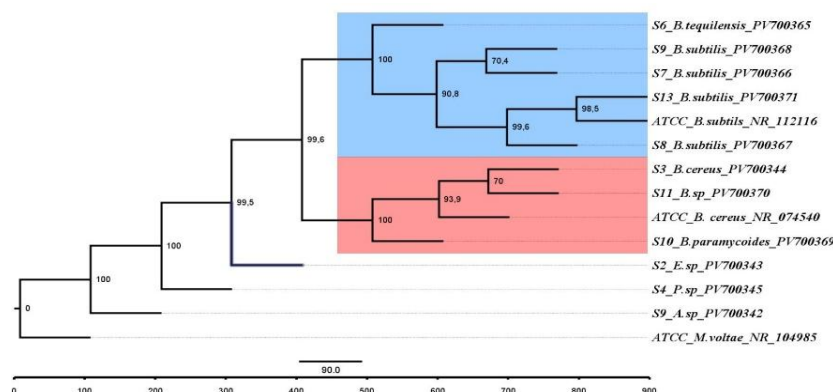


Figura 1. Árbol filogenético basado en secuencias del gen 16S rRNA de aislados bacterianos obtenidos de suelos impactados por la producción de clorhidrato de cocaína.

Conclusión:

La caracterización molecular de bacterias en suelos contaminados reveló predominio de *Bacillus*, junto a *Paenibacillus*, *Arthrobacter* y *Exiguobacterium*. El análisis filogenético y de variabilidad genética, empleando 16S rRNA, marcadores moleculares y caracteres morfológicos mostró agrupamientos definidos, evidenciando estructuración adaptativa ante la presión contaminante y divergencia evolutiva entre géneros.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Grupo de Investigación en Biotecnología Microbiana y el Laboratorio de Procesos Microbianos de la Universidad de Nariño. Agradecemos a la Colección Microbiológica de la Universidad de Nariño y al proyecto Biolactis por su colaboración.

Referencias:

- [1] López Bustillo A, Bernal Contreras HH, Bonilla Cortes MH, Dalence Montaña T, Prado Aliaga J, Manjarrez S, Duarte JF. (2013). Manual de sustancias químicas usadas en el procesamiento de drogas ilícitas. Secretaría General de la Comunidad Andina – Programa Anti-Drogas Ilícitas PRADICAN 2013.
- [2] Minnikova T, Kolesnikov S, Minin N, Gorovtsov A, Vasilchenko N, Chistyakov V. (2023). The Influence of Remediation with *Bacillus* and *Paenibacillus* Strains and Biochar on the Biological Activity of Petroleum-Hydrocarbon-Contaminated Haplic Chernozem. *Agriculture* 13:719.
- [3] Vizuite-García RA, Pascual-Barrera AE, Taco-Taco CW, Morales-Padilla MM (2020).. Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos a base de bacterias utilizadas como bioproductos. *Revista Lasallista de Investigación*(1):177-8.

Establecimiento de un protocolo de cultivo in vitro para *Heliconia platystachys* en el departamento del Quindío.

Mendoza-Rojas, Marily; Gómez-Marín, German; Sepúlveda-Nieto, María del Pilar;&
Grajales-Amorocho, Marly

Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Programa de Biología
*e-mail: germandario@uniquindio.edu.co

Abstract:

A protocol was standardized for obtaining *Heliconia platystachys* vitro plants from zygotic embryos. Different disinfection, scarification, and germination methods were evaluated. The results were complete embryo exposure and a medium supplemented with metatopolin at a concentration of 2 mg/L, promoting shoot formation.

KeyWords: Germination, Vitroplants, *Heliconia platystachys*

Resumen:

Se estandarizó un protocolo para obtener vitroplantas de *Heliconia platystachys* a partir de embriones cigóticos. Evaluando diferentes métodos de desinfección, escarificación y germinación. Obteniendo como resultado la exposición completa del embrión y un medio suplementado con metatopolina a una concentración de 2mg/L favoreciendo la formación de brotes.

Palabras claves: Germinación, Vitroplantas, *Heliconia platystachys*

Introducción:

El género *Heliconia* se caracteriza por su alto valor ornamental, especialmente por sus llamativas inflorescencias, lo que ha impulsado su comercialización como flor de corte. Sin embargo, enfrenta amenazas fitosanitarias similares a las de otras Musáceas como el plátano y el banano, particularmente por *Ralstonia solanacearum*, bacteria causante del Moko. Algunas especies silvestres de *Heliconia* han demostrado resistencia natural a este patógeno, por ello, establecer un sistema eficiente de propagación in vitro permitirá avanzar en el desarrollo de cultivares resistentes, asegurando su conservación y facilitando futuras investigaciones de resistencia biológica a enfermedades de importancia agrícola. [1].

Materiales y métodos:

Se recolectaron frutos maduros de *Heliconia platystachys* que presentaban óptimas condiciones fitosanitarias, el material vegetal fue trasladado al laboratorio donde se realizó

un tratamiento para extraer las semillas. Posteriormente las semillas fueron sometidas a 2 tratamientos de escarificación (física y química), la escarificación física consistió en lijar el extremo plano de la semilla con lija de grano 360 para posteriormente extraer el embrión con la ayuda de un pincel estéril, el tratamiento químico consistió en dejar las semillas en una solución 1:1 de peróxido de hidrogeno al 30% y ácido acético glacial. Para la desinfección del material vegetal se evaluaron 3 tratamientos evaluando 50 semillas por cada tratamiento los cuales consistían en desinfectar la semilla y el embrión una vez expuesto. Los embriones fueron cultivados en medio MS, evaluado el regulador de crecimiento y su concentración cada tratamiento se evaluó con 20 individuos por cada regulador (Metatopolina 1mg/L y 2mg/L, BAP 1mg/L y 2mg/L, Ag3 1mg/l y 2 mg/L). Una vez sembrado el material vegetal se les realizó seguimiento de viabilidad, contaminación y su tasa de germinación durante el establecimiento. [2].

Resultados y discusión:

El presente estudio nos permitió determinar que la escarificación mecánica con lija de grano 360 fue efectiva para debilitar la testa, facilitando la extracción del embrión sin producir algún daño, adicional la inmersión previa en agua destilada favoreció su hidratación. El tratamiento de desinfección para el embrión con alcohol al 70% durante tres minutos mostró ser eficaz logrando una reducción del 90% en la contaminación sin comprometer la viabilidad de los embriones. En cuanto a los reguladores de crecimiento, el medio suplementado con meta-topolina (2mg/L) promovió la inducción de brotes, mientras que la adición de (AG3) favoreció la germinación, alcanzando una tasa del 10%. Estos resultados coinciden con lo reportado por Escalona et al. (2003), quienes destacan el efecto estimulante de la meta-topolina en el crecimiento y diferenciación celular, así como el papel de las giberelinas en la inducción de la germinación. Estos resultados representan un avance significativo para la propagación en cultivo in vitro de *Heliconia platystachys*, especialmente considerando el tiempo de germinación de esta especie en condiciones naturales. [3]

Conclusión:

La escarificación con lija y la hidratación previa facilitaron la extracción segura del embrión, mientras que el alcohol al 70% redujo la contaminación sin comprometer la viabilidad de los tejidos. Así mismo, el medio suplementado con meta-topolina y Ag3 promovió el desarrollo de brotes y la germinación en embriones y semillas de *Heliconia platystachys*.

Financiación y agradecimientos:

Este resumen hace parte del proyecto de investigación financiado por la vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío titulado “ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE PROPAGACIÓN IN VITRO DE *HELICONIA PLATYSTACHYS* PARA

EVALUAR LA RESISTENCIA A LA ENFERMEDAD MOKO DEL PLATANO
RALSTONIA SOLANACEARUM.”

Referencias:

- [1] Buitrago, C., & Yepes, M. (2014). Caracterización morfológica de heliconias en Antioquia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 67(2), 7247-7258.
- [2] Murashige, T & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 15: 473–497.
- [3] Escanola M, et al. (2003). Efecto de meta-topolina sobre la propagación del plátano utilizando un biorreactor de inmersión temporal. *InfoMusa* 12 (2): 28-30.

Determinación de la variabilidad genética de Escherichia coli aislada de pacientes con infecciones urinarias mediante análisis in silico

Determination of the genetic variability of Escherichia coli isolated from patients with urinary tract infections by in silico analysis

David A. Pabón-Vallejo^{1*}, Sara L. Meneses-Bravo¹, Dilan A. Nasner-Rodríguez¹, Edith M. Burbano-Rosero²

¹ Estudiantes programa de Biología, Facultad de ciencias exactas y naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

² Docente tiempo completo, Departamento de Biología, Facultad de ciencias exactas y naturales, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

*e-mail: alejandropv02@gmail.com

Abstract:

This study analyzes the genetic variability of Escherichia coli from patients with urinary tract infections using in silico tools. Cluster analysis and phylogenetic relationships revealed patterns linked to antibiotic resistance, providing insights into chromosomal and plasmid-driven mechanisms relevant to regional epidemiological control strategies.

KeyWords: Antibiotic resistance profile, Bioinformatic analysis, E. coli, Genetic variability, Urinary tract infection, rRNA 16S gene, Restriction enzymes.

Resumen:

Este estudio analiza la variabilidad genética de Escherichia coli en pacientes con infecciones urinarias mediante herramientas in silico. El análisis de agrupamiento y relaciones filogenéticas reveló patrones asociados a resistencia antibiótica, aportando información sobre mecanismos cromosómicos y plasmídicos relevantes para estrategias de control epidemiológico regional.

Palabras claves: Perfil de resistencia antibiótica, Análisis bioinformático, E. coli, Variabilidad genética, Infección urinaria, Gen rRNA 16S, Enzimas de restricción.

Introducción:

E. coli ha desarrollado mecanismos genéticos como mutaciones, transferencia horizontal y adquisición de plásmidos, facilitando su adaptación y resistencia antimicrobiana. Esta diversidad representa un desafío para el tratamiento de infecciones, especialmente en entornos hospitalarios, donde surgen cepas multirresistentes. Comprender esta variabilidad genética es crucial para diseñar estrategias terapéuticas efectivas. El análisis in silico del gen 16S rRNA permite explorar relaciones filogenéticas y patrones de resistencia. Esta

investigación analiza la variabilidad genética de *E. coli* aislada de pacientes con infección urinaria en Nariño, Colombia, mediante técnicas bioinformáticas, con el fin de aportar evidencia sobre su diversidad y mecanismos de resistencia [1].

Materiales y métodos:

Este estudio se basó en el análisis *in silico* de la variabilidad genética de *E. coli* aislada de muestras clínicas de pacientes con infección urinaria en Pasto, Nariño. Se obtuvieron secuencias del gen 16S rRNA desde la base de datos NCBI, verificando su procedencia clínica. La calidad y alineamiento de secuencias se realizaron con BioEdit y ClustalW. Se simuló digestión enzimática con PDraw32 usando diez enzimas de restricción específicas. Los perfiles generados se organizaron en matrices binarias (presencia/ausencia), junto con datos morfológicos, bioquímicos y plasmídicos. Para el análisis de similitud y construcción de dendrogramas, se usó Past 4.03 con coeficientes de Jaccard, Sørensen-Dice y Simpson. El análisis filogenético se realizó en MEGA 11 mediante el método Neighbor Joining y el modelo de Tamura de 3 parámetros, incluyendo secuencias locales, raíces internas, ATCC y un grupo externo [2].

Resultados y discusión:

Se analizaron 32 aislados clínicos de *E. coli* de pacientes con infección urinaria en Pasto, Nariño. Todos, excepto uno, mostraron al menos tres perfiles de multirresistencia (SEC21). En general, se observaron altos niveles de resistencia en estos aislados, con porcentajes iguales o superiores al 50% para varios antibióticos como P (96.875%), ACM (87.5%), SAM (75%), OXT (71.875%), CIP (62.5%), CN (53.125%) y AK (50%). Los perfiles de restricción *in silico* y datos bioquímicos/plasmídicos permitieron generar dendrogramas mediante los coeficientes de Jaccard, Sørensen-Dice y Simpson, se identificaron cuatro clusters con variación en perfiles de resistencia. La ausencia de correlación directa entre genes plasmídicos y resistencia sugiere implicación de elementos cromosómicos. El análisis filogenético, basado en el gen 16S rRNA, reveló dos conglomerados principales relacionados con patrones de resistencia, utilizando el modelo Tamura (T92) y el método Neighbor Joining. Se observó una divergencia notable entre aislados locales, indicando evolución bajo presiones selectivas diferenciadas. La diversidad genética se reflejó tanto a nivel regional como internacional. Estos hallazgos respaldan que la resistencia antimicrobiana en *E. coli* no depende exclusivamente de genes plasmídicos, sino también de variabilidad cromosómica. El análisis *in silico* se presenta como una herramienta clave para fortalecer estrategias terapéuticas y de vigilancia epidemiológica [3].

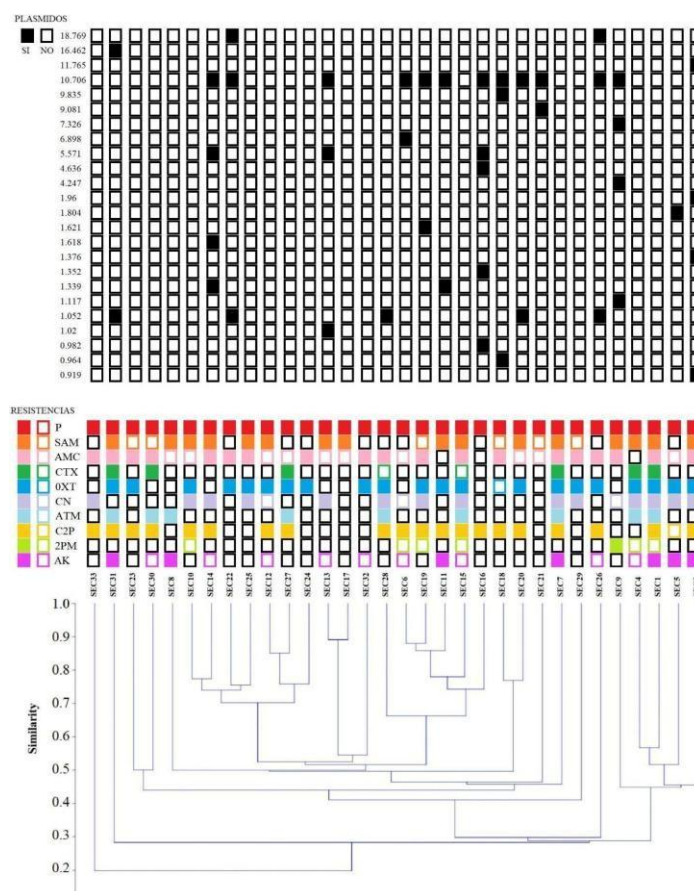


Figura 1. Dendrograma de similaridad de aislados de *E. coli*. El dendrograma fue construido con PAST v4.03 y usando el método de Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) y el coeficiente de similaridad de Jaccard.

Conclusión:

El análisis del gen 16S rRNA reveló diversidad genética moderada en *E. coli*, con alta resistencia a múltiples antibióticos. La resistencia parece depender más de factores cromosómicos que plasmídicos. La divergencia local observada resalta la necesidad de estrategias regionales específicas para el control de infecciones y la resistencia antimicrobiana.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a las profesoras Edith Mariela Burbano Rosero y Fedra Lorena por su orientación. Reconocemos al Laboratorio de Procesos Microbianos de la Universidad de Nariño por el suministro de datos y el fortalecimiento de competencias científicas en microbiología, biología molecular y bioinformática.

Referencias:

Guerrero-Ceballos DL, Burbano Rosero EM, Ibagüen-Mondragon E. Characterization of antibiotic-resistant *Escherichia coli* associated with urinary tract infections in Southern Colombia. *Univ Sci (Bogota)* 2020; 25:463–88.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.SC253.coar>.

Burbano Rosero EM, Caetano de Almeida B, Otero Ramírez ID, Álvarez SL. *Manual de Biología Molecular: Procedimientos básicos*. Editorial Universidad de Nariño; 2017.

Ibagüen-Mondragón E, Romero-Leiton JP, Esteva L, Burbano-Rosero EM. Mathematical modeling of bacterial resistance to antibiotics by mutations and plasmids. *J Biol Syst* 2016;24:129–46.
<https://doi.org/10.1142/S0218339016500078>.

Germinación in vitro de *Oncidium pictum* Kunth: una alternativa para su conservación y manejo sustentable

In vitro Germination of *Oncidium pictum* Kunth: An Alternative for Its Conservation and Sustainable Management

Martínez Martínez, María Claudia; Giraldo Aristizábal, Clara Inés; Otero Ospina, Joel
Túpac

Universidad del Cauca; Universidad del Cauca; Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira

*e-mail: mclaudiamar@unicauca.edu.co

Abstract:

The potential of symbiotic in vitro germination for the conservation of *Oncidium pictum* Kunth was evaluated. Rhizoctonia-like fungi were isolated and compared to asymbiotic culture. Germination index and Kruskal-Wallis test revealed highest germination in PDA control media. This strategy offers insights for sustainable orchid propagation and conservation.

KeyWords: Orchids, Rhizoctonia, symbiotic culture

Resumen:

Se evaluó el potencial del cultivo in vitro simbiótico en la germinación de *Oncidium pictum* Kunth. Se comparó aislados de Rhizoctonia y tratamiento asimbiótico. El índice de germinación y prueba Kruskal-Wallis indicaron mejores resultados con medio control PDA en 90 días de cultivo.

Palabras claves: Orquídeas, Rhizoctonia, cultivo simbiótico.

Introducción:

Las orquídeas epífitas enfrentan riesgos crecientes por pérdida de hábitat y comercio ilegal. *Oncidium pictum* Kunth, nativa del Cauca, Colombia, es una especie poco estudiada con potencial ornamental. La germinación natural de sus semillas requiere simbiosis con hongos micorrícicos del género *Rhizoctonia*. El cultivo in vitro simbiótico y asimbiótico permite la propagación ex situ, facilitando estrategias de conservación. Este estudio explora la efectividad de estas técnicas en la germinación de *O. pictum*, proponiendo una estrategia de propagación in vitro que responda a las necesidades de conservación local y aprovechamiento responsable de esta especie silvestre con potencial hortícola. [1].

Materiales y métodos:

Se colectaron raíces y cápsulas maduras de *O. pictum* en el municipio de Timbío (Cauca, Colombia). Se aislaron hongos micorrícicos de raíces de *O. pictum*, *Rodriguezia granadensis* y *Ericina* sp., y se identificaron por características macro y microscópicas los morfotipos de *Rhizoctonia*. Se establecieron 11 tratamientos experimentales: cultivos simbióticos (hongos aislados en PDA) y asimbióticos (medio MS con BAP+ANA), controles y patógeno *Rhizoctonia solani*. Las semillas fueron establecidas con fotoperiodo 12 h luz/oscuridad a temperatura ambiente por 90 días. Se evaluó viabilidad con TTC; se describió por primera vez los estadios de germinación in vitro para esta especie hasta formación del primordio foliar, se calculó porcentaje de germinación e índice de germinación (GI). Se aplicó prueba de Shapiro-Wilk y análisis no paramétrico Kruskal-Wallis ($p < 0.05$) con post hoc de Dunn para comparar diferencias significativas entre tratamientos. Se usó el software estadístico PAST 5.1 y Excel para el análisis de los datos. [2].

Resultados y discusión:

Se aislaron cinco morfotipos de hongos correspondientes al género-forma *Rhizoctonia* y 14 morfoespecies adicionales pertenecientes a otros géneros fúngicos, lo que evidenció una comunidad diversa asociada a raíces de *Oncidium pictum*. Las semillas de esta especie presentaron una viabilidad superior al 80% y desarrollaron seis estadios de germinación, incluyendo la formación de protocormos. A los 90 días de cultivo, el tratamiento control con medio PDA mostró el índice de germinación (GI) más alto y significativamente superior al resto (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$), siendo el único en el que se observó la formación de rizoides y ápices foliares. Entre los tratamientos simbióticos, el inoculo con *Rhizoctonia solani* obtuvo un GI de 1.5, valor superior al de los tratamientos asimbióticos, aunque inferior al control. Este resultado sugiere que *O. pictum* podría tener bajos requerimientos nutricionales bajo condiciones in vitro, y que su respuesta germinativa puede variar considerablemente en función de la especificidad micorrícica y factores ecológicos particulares. [3].

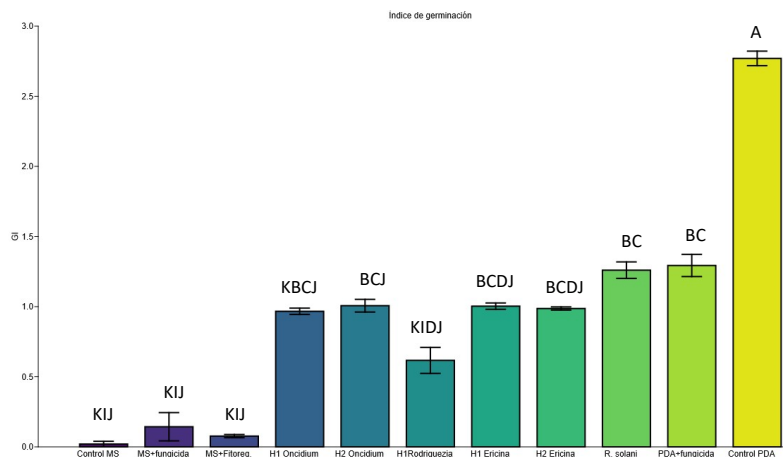


Figura 1. Índice de germinación (GI) de semillas de *O. pictum* para los diferentes tratamientos evaluados a los 90 días de cultivo.

Nota. Las letras en la parte superior indican los tratamientos con diferencias significativas halladas con el Post hoc de Dunn.

Conclusión:

Oncidium pictum mostró viabilidad germinativa en cultivo asimbiótico, siendo el medio PDA el más efectivo. Aunque se aislaron hongos compatibles, la respuesta simbiótica fue limitada, lo que sugiere especificidad micorrícica moderada. Se requiere caracterización molecular de simbioses para optimizar protocolos de propagación y fortalecer estrategias de conservación ex situ.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad del Cauca, Unidad de Microscopía Electrónica (UME), Grupo GIMAI, Semillero SIMICRO, investigadores, profesores y técnicos colaboradores. Especial agradecimiento a Clara Inés Giraldo y Joel Tupac Otero por su apoyo científico y humano.

Referencias:

- [1] Otero JT, Bayman P. (2009). Germinación simbiótica y asimbiótica en semillas de orquídeas epifitas Symbiotic vs. asymbiotic seed germination in epiphytic orchids. *Acta Agronómica*, 58 (4), 270-276.
- [2] Chávez R, Mosquera AT, Otero JT. (2014). Germinación de *Compartmentia falcata*. *Acta Agronomica*, 64(2), 125-133
- [3] Alomía YA, Otero JT. (2022). Orchid mycorrhizas in South America: tropical and subtropical ecosystems. Springer; p. 171–187.

Enfermedad cardiovascular y variantes patogénicas en Caldas

Cardiovascular disease and pathogenetic variants in Caldas

Olga Alicia Nieto-Cárdenas, Mariana Candamil-Cortés, Marcela Orjuela-Rodríguez, Ana Lorena Uribe Hurtado, Edwin David Morales-Alvarez.

Universidad del Quindío, Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia (BIOS), Universidad Nacional de Colombia (sede Manizales), Universidad de Caldas.

*e-mail: oanieto@uniquindio.edu.co

Abstract:

The Origen project identified six (6) pathogenic variants related to cardiovascular disease (CVD) in the population of Caldas, Colombia. The number of pathogenic variants increases with age.

KeyWords: Cardiovascular disease, genomics, precision medicine.

Resumen:

El proyecto Origen identificó seis (6) variantes patogénicas relacionadas con la enfermedad cardiovascular (ECV) en la población de Caldas, Colombia. El número de variantes patogénicas aumentó en el grupo del adulto mayor.

Palabras claves: Enfermedad cardiovascular, genómica, medicina de precisión.

Introducción:

La identificación de marcadores genéticos puede ayudar en la prevención de la enfermedad cardiovascular y a avanzar en la medicina de precisión [1]. Sin embargo, en Colombia los estudios son limitados y el Proyecto Origen se propone avanzar en este sentido.

Materiales y métodos:

Previo firma del consentimiento informado y toma de la información de cada participante, se tomó la muestra por punción venosa para extracción del ADN. En el Centro de Bioinformática y Biología Computacional (BIOS) [2] se realizó secuenciación de exoma usando la plataforma Oxford nanopore® y posteriormente el procesamiento bioinformático, que incluye cuatro etapas: basecalling, mapeo, llamado y anotación de variantes. Para identificar las variantes patogénicas, se utilizaron el Clinvar, el OMIM y el Atlas de ECV.

Resultados y discusión:

Participaron 250 personas provenientes de Caldas divididos en 3 grupos: personas con enfermedad cardiovascular (ECV), adultos mayores y grupo control. Los diagnósticos más

frecuentes fueron, hipertensión arterial en 29%, infarto agudo de miocardio 27% y falla cardiaca 5%. Se identificaron seis (6) SNPs (polimorfismos de un solo nucleótido) de las variantes relacionadas con ECV en los genes: HFE, PERM1, FBN1, LDLR y MYH7.

Conclusión:

Se identificó un mayor número de variantes patogénicas en el grupo del adulto mayor. Y seis (6) variantes patogénicas relacionadas con la enfermedad cardiovascular (ECV) en la población del departamento de Caldas, Colombia.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo forma parte de los resultados del proyecto “Construcción de un modelo de medicina de precisión con base en el uso y aprovechamiento de la información ómica datos clínicos y paraclínicos mediante el uso de tecnologías 4.0 en el departamento de Caldas”, código BPIN 2021000100368 del Sistema General de Regalías. Agradecemos a Minciencias por el apoyo técnico y orientación estratégica y al Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia (BIOS), como líder del proyecto, y a las entidades aliadas: Universidad Autónoma de Manizales, Universidad de Manizales, Universidad de Caldas, Universidad Católica de Manizales, Universidad Nacional de Colombia (sede Manizales) y Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Ginsburg GS, Phillips KA. (2018). Precision medicine: from science to value. *Health Affairs*, 37:694-701.
- [2] Proyecto “ORIGEN: Construyendo el camino hacia la medicina de precisión en Caldas”. Centro de Bioinformática y Biología Computacional de Colombia (BIOS). Manizales. 2020.
- [3] CVD Atlas: a multi-omics database of cardiovascular disease. *Nucleic Acids Res.* Published online October 1, 2024. doi:10.1093/nar/gkae848. [PMID=39351894]

Influencia de *Bacillus thuringiensis* en la comunidad microbiana intestinal de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*).

Influence of *Bacillus thuringiensis* on the intestinal microbial community of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Dilan Alejandro Nasner¹, Lizeth Mejía Ortiz^{1,2}, Camilo Guerrero Romero², Marco Antonio Imués², Luis Evert Enriquez², Maryuri D. Gelves M. ², Ruth V. Agreda², David N. Ortega², Yemall Maigual Enriquez²

¹Programa de Biología, Universidad de Nariño

²Grupo de investigación AquaBiotech, Programa de ingeniería en producción acuícola, Universidad de Nariño

*e-mail: Dilanalejandro2002@gmail.com

Abstract:

Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) is widely farmed but intensive practices disrupt gut microbiota and increase disease susceptibility. This study examines the effect of dietary *Bacillus thuringiensis* on microbiota diversity and function using 16S metabarcoding. Results may support sustainable aquaculture by enhancing fish health, growth, and resistance to pathogenic infections.

KeyWords: *Oreochromis niloticus*, *Bacillus Thuringiensis*, Gut microbiota

Resumen:

La tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) es esencial en la acuicultura, aunque el cultivo intensivo afecta su microbiota intestinal y aumenta riesgos sanitarios. Este estudio evalúa el efecto de *Bacillus thuringiensis* sobre la diversidad y funcionalidad microbiana mediante metabarcoding 16S, generando evidencia para estrategias sostenibles que mejoren salud, crecimiento y resistencia en peces.

Palabras claves: *Oreochromis niloticus*, *Bacillus Thuringiensis*, Microbiota intestinal

Introducción:

El microbiota intestinal es esencial para la salud y crecimiento de los peces, pero factores ambientales y patológicos pueden causar disbiosis y aumentar la susceptibilidad a enfermedades. El uso de microorganismos benéficos, como *Bacillus* sp., ha demostrado restaurar el equilibrio intestinal, favorecer bacterias beneficiosas, reducir patógenos y mejorar la digestión, absorción de nutrientes y respuesta inmune. En particular, *Bacillus thuringiensis* destaca por producir compuestos antimicrobianos y regular la inmunidad. Este estudio evaluará su efecto en el microbiota de *Oreochromis niloticus* mediante

metabarcoding, aportando evidencia sobre su potencial para optimizar salud, crecimiento y resistencia en sistemas acuícolas [1].

Materiales y métodos:

Se evaluó el efecto de dos dosis de *Bacillus thuringiensis* (1×10^6 y 1×10^7 UFC/g) adicionadas al alimento, junto con un control, cada uno en triplicado. Al finalizar el experimento se recolectaron muestras de intestino de peces mediante disección estéril. El ADN total fue extraído con el kit DNeasy PowerSoil (Qiagen) y su calidad se verificó con NanoDrop y electroforesis en gel. La comunidad bacteriana intestinal se caracterizó mediante metabarcoding, con secuenciación realizada en Macrogen. Los datos crudos fueron procesados en QIIME2, incluyendo desmultiplexado, filtrado de calidad, corrección de errores con DADA2 y asignación taxonómica usando la base SILVA 138. Los análisis de diversidad alfa (Shannon, Chao1) y beta (Bray–Curtis) se efectuaron en R empleando los paquetes vegan y phyloseq. Finalmente, además de la caracterización de la diversidad microbiana, se realizó análisis de inferencia funcional de las comunidades bacterianas para obtener información sobre su potencial metabólico.[2].

Resultados y discusión:

El análisis del microbiota intestinal reveló variaciones claras entre los tratamientos aplicados. En los peces control (CT) predominó Fusobacteriota, acompañado de Firmicutes y Actinobacteriota, reflejando una estructura microbiana típica en esta especie. En el tratamiento con dosis baja de *Bacillus thuringiensis* (CA, 10^6 UFC/g), el perfil fue similar al control, aunque se observó una ligera reducción de Fusobacteriota y un aumento de Gemmatimonadota, sugiriendo un efecto moderado en la comunidad bacteriana. En contraste, la dosis alta (CB, 10^7 UFC/g) generó un cambio drástico, con dominio de Proteobacteria y disminución marcada de Fusobacteriota y Firmicutes, lo que indica una alteración significativa de la estabilidad microbiana.

Los análisis de diversidad alfa mostraron diferencias en riqueza y equidad, evidenciando que algunos tratamientos promovieron comunidades más complejas, mientras que la diversidad beta reveló una separación clara entre grupos, confirmando un efecto diferencial de las dosis. A nivel taxonómico, se detectaron cambios en familias y géneros asociados a funciones metabólicas del hospedero, en concordancia con reportes previos sobre la sensibilidad del microbiota frente a variaciones alimentarias. Finalmente, la inferencia funcional sugirió posibles impactos en rutas clave del metabolismo de carbohidratos, aminoácidos y metabolitos secundarios, lo que resalta las implicaciones funcionales de los cambios observados [3].

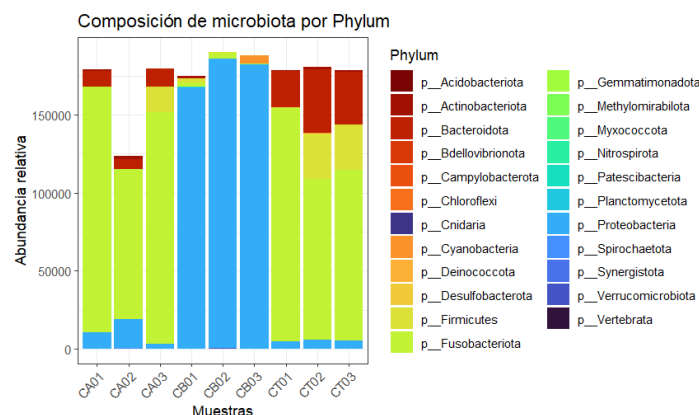


Figura 1. Falta descripción de la figura.

Conclusión:

La suplementación en peces promovió un equilibrio intestinal más saludable, reduciendo la presencia de bacterias perjudiciales. Estos hallazgos destacan a *Bacillus thuringiensis* como una alternativa eficaz y sostenible para optimizar la salud, el bienestar y la productividad en sistemas acuícolas, contribuyendo al fortalecimiento de prácticas responsables en el ámbito de la piscicultura.

Financiación y agradecimientos:

Grupo de investigación Aquabiotech, Universidad de Nariño

Referencias:

- [1] Narváez Mora ES, López Cabrera EC. (2020). Evaluación de bacterias autóctonas (*Bacillus* spp y *Lactobacillus* spp) con potencial probiótico en el alimento suministrado a alevinos de tilapia roja (*Oreochromis* sp.) bajo condiciones de laboratorio en la Universidad de Nariño. Univ. Nariño.
- [2] Omar AA, Gado MS, Kandel HE, Farrag FA, Shukry M. (2024). Probiotic efficacy in aquaculture: The role of Technospore® (*Bacillus coagulans*) in improving Nile tilapia performance and disease resistance. Prob. Antimicrob. Prot. 10.1007/s12602-024-10279-3.
- [3] Kuebutornye FKA, Tang J, Cai J, Yu H, Wang Z, Lu Y. (2020). Effects of three host-associated *Bacillus* species on mucosal immunity and gut health of Nile tilapia and its resistance against *Aeromonas hydrophila* infection. Fish Shellfish Immunol. 97:83-95.

Variantes Deletéreas en la comunidad Wayuú: Análisis e Identificación Poblacional

Deleterious Variants in the Wayuu Community: Population Analysis and Identification

Andrea Catalina Rubio-Vargas¹, Ángel Criollo-Rayó^{1*}, Mabel Elena Bohórquez^{1*}, Daniel Molina-Campos¹, Fabian Castro-Valencia¹, Ana Estrada-Flores^{1,2}, ALIANZA Centro-Sur^{1,3}, Luis Guillermo Carvajal-Carmona^{1,2}, María Magdalena Echeverry de Polanco¹

¹Grupo de Citogenética filogenia y evolución de poblaciones (GCFEP), Universidad del Tolima (UT)

²Genome Center, UC-Davis, One Shields Avenue 95616 Davis, California USA.

³Universidad de la Amazonía, Facultad de Ciencias - Florencia, Colombia.

*e-mail: acrubiov@ut.edu.co

Abstract:

The Wayuú ethnic group has been characterized by processes of genetic drift and consanguinity, which may lead to an increased genetic load (L), reflected in deleterious variants and high inbreeding coefficients. This study describes the presence of some variants based on exome analysis and allele-specific PCR.

KeyWords: Ancestry; Genetic Load (L); Wayuú Ethnic Group; Deleterious Variants.

Resumen:

La etnia Wayuú se ha caracterizado por presentar procesos de deriva y consanguinidad, que pueden generar un incremento de la carga genética poblacional (L), reflejado en variantes deletéreas e índices de consanguinidad altos. Este estudio describe la presencia de algunas variantes a partir del análisis del exoma y PCR alelo-específica.

Palabras claves: Ancestralidad; Carga Genética(L), etnia Wayuú; Variantes deletéreas.

Introducción:

La carga genética (L), definida como el total de variantes deletéreas presentes en una población, varía acorde con procesos determinísticos como la selección, o estocásticos como la deriva [1]. Su impacto en la salud aumenta con la homocigosis, como resultado de las relaciones consanguíneas y los cuellos de botella.

El presente estudio se desarrolla en 7 comunidades Wayuú con el objetivo de identificar variantes deletéreas de riesgo genético, utilizando filtros bioinformáticos, aplicados al WES de las 30 personas menos consanguíneas de la muestra, para verificar por PCR alelo específica, su presencia o ausencia en las familias y mestizos de Riohacha.

Materiales y métodos:

Previo aprobación bioética de la Universidad del Tolima (actas 001-2018, 010-2021), se tomó información y muestras de 482 miembros de la etnia Wayuú. A partir de familiogramas, se seleccionaron los 30 individuos menos consanguíneos para extracción y secuenciación de exoma completo (100x). El mapeo, alineamiento y llamado de variantes se realizó con Dragen, seguido de control de calidad en vcftools. Se realizó anotación con los predictores CADD y VEP, seleccionando variantes con CADD>20 y clasificación VEP con impacto Alto o Moderado, según CLINVAR y ACMG (American College of Medical Genetics and Genomics). Se seleccionaron seis variantes, confirmadas en IGV, para genotipificación mediante PCR alelo-específica en familiares, población aledaña (no indígena) y cuatro grupos indígenas colombianos (Nasa Paéz, Pijao, Huitoto y Korebaju). Se analizó el posible impacto en el fenotipo mediante predictores in-silico, bases de datos de interacción proteína-proteína (STRING) y su relevancia en relación a las frecuencias poblacionales reportadas.

Resultados y discusión:

Se identificaron 127.674 SNVs y 11.422 INDELs 20.580 variantes fueron clasificadas con impacto alto o moderado en VEP, entre las cuales 842 presentaron un puntaje CADD>20. 22 corresponden a inserciones/deleciones. El análisis de frecuencias mostró que el 40% de las variantes están asociadas a cambios nucleotídicos que no alteran la secuencia proteica. En contraste, las variantes de impacto alto presentan frecuencias bajas (0–0,25), representando en conjunto menos del 1%, catalogándose como variantes raras, asociadas principalmente a errores innatos del metabolismo, enfermedades cardiovasculares y cáncer.

48 variantes fueron clasificadas como patogénicas o probablemente patogénicas y 695 como VUS.

Una de las variantes se encuentra en el gen *WDR72*, asociada a amelogénesis imperfecta según OMIM [2], mostró una frecuencia alélica de 0,02% (6/270) en la población Wayuú, reportada en europeos (0,0005932%; 9/590.020) y en Medio Oriente (0,1933%; 1/3.041) [3]., sin registros en otras comunidades indígenas colombianas y poblaciones aledañas. Según CLINGEN, se relaciona con un mecanismo de pérdida de función (LOF) y un patrón de herencia autosómico recesivo.

Otras variantes identificadas incluyen el gen *CNGA3*, vinculado a pérdida de visión y sensibilidad a la luz; y *HFE*, asociado a hemocromatosis.

Conclusión:

La evaluación de la población Wayuú permitió identificar variantes genéticas con un posible efecto funcional y deletéreo, que se encuentran en baja frecuencia en otras poblaciones. Estas variantes son de interés para la salud pública, ya que pueden contribuir a la comprensión de la etiología de diversas enfermedades.

Financiación y agradecimientos:

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto

“Factores Genéticos Asociados al Riesgo de Enfermedades Complejas, en Comunidades Indígenas de Tolima y Caquetá” código 40621 de Universidad del Tolima financiado por el Sistema General de Regalías (SGR) y MINCIENCIAS código BPIN 2020000100299.

Laboratorio LCC, Universidad de California, Davis.

Expresamos nuestros agradecimientos especialmente a las comunidades indígenas y líderes comunitarios quienes nos han acompañado durante todo el proceso investigativo.

Agradecemos a los integrantes de la alianza UT–UA por su apoyo y compromiso.

Referencias:

Bertorelle, G., Raffini, F., Bosse, M., Bortoluzzi, C., Iannucci, A., Trucchi, E., ... & Van Oosterhout, C. (2022). Genetic load: genomic estimates and applications in non- model animals. *Nature Reviews Genetics*, 23(8), 492-503.

Online Mendelian Inheritance in Man (OMIM). (2025.). Online Catalog of Human Genes and Genetic Disorders. McKusick-Nathans Institute of Genetic Medicine, Johns Hopkins University. <https://omim.org>

Kim, Y. J., Zhang, H., Lee, Y., Seymen, F., Koruyucu, M., Kasimoglu, Y., ... & Kim, J. W. (2023). Novel WDR72 mutations causing hypomaturation amelogenesis imperfecta. *Journal of Personalized Medicine*, 13(2), 326.

Comparison of two molecular techniques (qPCR and nested PCR) for the identification of white spot syndrome virus in *Litopenaeus vannamei* from the Pacific Coast.

Comparación de dos técnicas moleculares (qPCR y PCR anidada) para la identificación del virus del síndrome de la mancha blanca en *Litopenaeus vannamei* de la Costa Pacífica.

Ebelin Banesa Arteaga Pupiales¹, Lidia Madeline Montenegro¹, Álvaro Pazos¹

¹Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia.

*e-mail: vane.arteaga.1999@gmail.com

Abstract:

Shrimp farming faces losses due to white spot syndrome virus. This study seeks to standardize qPCR and nested PCR molecular techniques to identify the virus in *Litopenaeus vannamei* from the Colombian Pacific. The aim is to improve diagnostic accuracy, ensuring sensitive and specific results that improve health management in shrimp farms.

KeyWords: Molecular diagnosis, *Litopenaeus vannamei*, White spot syndrome virus (WSSV)

Resumen:

La camaronicultura enfrenta pérdidas por el virus del síndrome de la mancha blanca. Este estudio busca comparar dos técnicas moleculares qPCR y PCR anidada para identificar el virus del síndrome de la mancha blanca en *Litopenaeus vannamei* del Pacífico colombiano. Con esta comparación se pretende mejorar la precisión diagnóstica, garantizando resultados sensibles y específicos que fortalezcan el manejo sanitario en camaroneras.

Palabras claves: Diagnóstico molecular, *Litopenaeus vannamei*, Virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV).

Introducción:

La camaronicultura constituye una actividad económica fundamental en el Pacífico colombiano, especialmente en Tumaco, donde representa una importante fuente de empleo e ingresos. Sin embargo, la producción enfrenta graves pérdidas por enfermedades virales, siendo el virus del síndrome de la mancha blanca (WSSV) uno de los patógenos más devastadores. El diagnóstico basado únicamente en signos clínicos resulta insuficiente, limitando la detección temprana y el control. En este contexto, las técnicas moleculares como

la qPCR y la PCR anidada ofrecen alta sensibilidad y especificidad, constituyéndose en herramientas clave para garantizar la sostenibilidad de *Litopenaeus vannamei* [1].

Materiales y métodos:

Se recolectaron muestras de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) provenientes de camaronerías y medio natural del municipio de Tumaco, Nariño. Se emplearon controles positivos de ADN de WSSV, previamente validados por qPCR en el CENAIM-Ecuador, y controles negativos de *Vibrio parahaemolyticus* y agua grado molecular. La extracción de ADN se realizó mediante HigherPurity™ Tissue DNA Purification, evaluando concentración y pureza mediante Nanodrop y verificando la integridad a través de electroforesis en gel de agarosa. Para la estandarización de la PCR anidada se utilizaron cebadores previamente reportados dirigidos a genes estructurales del virus, mientras que la qPCR se diseñó a partir del gen VP28, altamente conservado en el WSSV. Las reacciones fueron optimizadas ajustando concentraciones de reactivos y condiciones de ciclado. Los productos amplificados se analizaron por electroforesis y fluorescencia en tiempo real, con el fin de determinar sensibilidad, especificidad y reproducibilidad de ambas técnicas y establecer un diagnóstico molecular confiable del virus [2].

Resultados y discusión:

La investigación evaluó un total de 120 muestras, distribuidas equitativamente en cuatro orígenes: Medio natural, Ecomar, Robles y Mar agrícola (30 muestras por origen). De estas, 93 muestras cumplieron con los criterios establecidos en el control de calidad. La extracción de ADN a partir de *Litopenaeus vannamei* evidenció concentraciones adecuadas y ausencia de degradación, lo que garantizó la calidad del material genético utilizado en los ensayos moleculares. En la qPCR, la mastermix HOT FIREPol® EvaGreen® mostró mejor rendimiento detectando hasta 1.5ng/ul de ADN. Se detectó presencia del virus tanto en camarones procedentes de cultivo como en varias muestras procedentes del medio natural, lo que confirma la circulación del virus en poblaciones silvestres de *L. vannamei* en Tumaco, hallazgo relevante desde el punto de vista epidemiológico y de manejo sanitario en la región. En contraste, la PCR anidada basada en los primers descritos por Lo et al. (1996) ha presentado limitaciones en término de sensibilidad y especificidad [3].

Tabla 1. Numero de muestras que cumplen con el control de calidad.

Procedencia	Muestras iniciales	Muestras que cumplen el control de calidad
Medio natural	30	20
Ecomar	30	24
Robles	30	23
Mar agrícola	30	26
TOTAL	120	93

Conclusión:

La estandarización de qPCR y PCR anidada permitió identificar la presencia del WSSV en *Litopenaeus vannamei*. Los resultados confirmaron circulación viral en poblaciones silvestres de Tumaco, lo que resalta la importancia de implementar diagnósticos moleculares confiables para fortalecer la vigilancia epidemiológica y apoyar estrategias de manejo sanitario en la región.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el proyecto de investigación “Desarrollo científico experimental para el fortalecimiento y diversificación de la acuicultura marina en la costa Pacífica del departamento de Nariño” código BPIN 2018000100016, cuyo apoyo resultó fundamental para el desarrollo de la investigación.

Agradezco especialmente a la Dra. Lidia Madeline Montenegro y al Dr. Álvaro Pazos, por su orientación, acompañamiento y valiosos aportes durante el proceso académico y científico de este estudio.

Referencias:

- [1] Dey, B., Dugassa, G., Hinzano, S y Bossier, P. (2019). Agente causal, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de la mancha blanca en el camarón: una revisión. *Reseñas en acuicultura*, 1-44. doi:10.1111/raq.12352

- [2] Mendoza. F, Sánchez. A (2013) Desarrollo y validación de un ensayo cuantitativo de cadena de polimerasa en tiempo real para la detección universal del virus del síndrome de la mancha blanca en crustáceos marinos. *Revista Virología*. <http://www.virologyj.com/content/10/1/186>

- [3] Chao, M., Zhuo, T., Lili, Y., & Jijuan, C. (2022). Validación de qPCR a partir de un extracto crudo para la detección rápida del virus del síndrome de la mancha blanca. *Aquaculture International*, 30, 2679–2690. <https://doi.org/10.1007/s10499-022-00925-3>

Cantharocybe brunneovelutina Lodge, Ovrebo & Aime (2011): primer reporte del género Cantharocybe para Colombia

Cantharocybe brunneovelutina Lodge, Ovrebo & Aime (2011): first record of the genus Cantharocybe in Colombia

Mauricio Begambre Hernández, Gabriel de Jesús Montes Fuentes, Valeria Lucia Polo Vargas*, Luis Eliecer Oviedo Zumaque, Javier Andrés Muñoz Urango, Elaine Gineth George Pacheco, Yicel Celena Herrera Guerra.

Departamento de Biología, Universidad de Córdoba. Grupo de Investigación GRUBIODEQ. Semillero de Investigación Fungus.

*e-mail: vpolovargas71@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The genus *Cantharocybe* is reported for the first time in Colombia, with the discovery of a specimen identified through molecular analysis of the LSU region as *Cantharocybe brunneovelutina*. However, notable morphological differences suggest possible variation. Further studies are required to confirm its definitive classification.

KeyWords: Neotropical fungi, taxonomy, *Cantharocybe*.

Resumen:

Se reporta por primera vez el género *Cantharocybe* en Colombia, con el hallazgo de un espécimen identificado con el análisis molecular de la región LSU como *Cantharocybe brunneovelutina*. Sin embargo, se observaron diferencias morfológicas relevantes que sugieren posible variación. Se requieren estudios adicionales para confirmar su clasificación definitiva.

Palabras claves: Hongos neotropicales, taxonomía, *Cantharocybe*.

Introducción:

Cantharocybe es un pequeño género de hongos con solo cuatro especies reconocidas mundialmente. *Cantharocybe brunneovelutina* se conoce únicamente en Belice, Centroamérica y es caracterizada por su píleo marrón subvelutinoso, y microscópicamente por queilocistidios con apéndices en forma de púas. El hallazgo de este ejemplar en Colombia resulta relevante dado que las estimaciones de la riqueza de especies existentes en el país oscilan entre 27,430 y 380,000, de las cuales solo 7.241 han sido registradas. Las herramientas moleculares y morfológicas sugieren diferencias que podrían, o no, indicar posible variación, subrayando el valor de los métodos integrados en su identificación [1].

Materiales y métodos:

Los especímenes T1 y T2 fueron recolectados en mayo de 2025 en Tierralta, Córdoba, Colombia, bajo un ejemplar de *Theobroma cacao*, en una zona de bosque húmedo tropical. Los cuerpos fructíferos fueron fotografiados, etiquetados y se registraron observaciones de campo. Posteriormente, se secaron en un deshidratador. Para los estudios anatómicos, se prepararon portaobjetos en KOH acuoso 5% y rojo Congo acuoso al 1%. Las características microscópicas se estudiaron con microscopio óptico, observando al menos 10 estructuras por tipo.

La extracción de ADN se realizó a partir de 25 mg del esporocarpo del morfotipo T1 usando el kit Wizard (Promega). El ADN fue cuantificado con NanoDrop y se amplificó la región LSU mediante PCR con cebadores LR0R y LR5. El producto fue secuenciado por Sanger en el IGUN. La secuencia (825 pb) se editó con Chromas, se identificó con BLAST y se utilizó para construir un árbol filogenético con MEGA V12 [2].

Resultados y discusión:

Resultados filogenéticos moleculares: La secuencia del gen LSU del morfotipo T1 mostró una similitud del 99,76% con *Cantharocybe brunneovelutina* NG_068731.1, secuencia empleada por Ovrebo et al., (2011) para el reporte de la nueva especie *Cantharocybe brunneovelutina*. El análisis filogenético agrupó al morfotipo T1 con *C. brunneovelutina* en un clado monofilético (figura 1) separándose de otras especies de *Cantharocybe* con un soporte estadístico del 100%

Taxonomía: Píleo de 20–50 mm de diámetro con margen enrollado, convexo de color marrón oscuro, de aspecto polvoroso. Láminas de 2–6 mm de ancho, apretadas, decurrentes, de color beige. Estípites de 10–60 mm de largo, curvado, de color marrón oscuro. Esporas elípticas, lisas, hialinas. Basidios con 2-4 esterigmas. Queilocistidios acuminados a lecitiformes, a veces con ápice mucronado. Caulocistidios ausentes. Pileipellis tricotermo con hifas septadas. Stipitipellis compuesto por hifas ramificadas y dispuestas verticalmente. Las características visuales, esporada y pileipellis del morfotipo M1 respaldan su identificación como *Cantharocybe brunneovelutina*. El hábitat tropical coincide con su reporte en Belice. Sin embargo, se observan diferencias significativas en estructuras como queilocistidios que no presentan múltiples apéndices como en *C. brunneovelutina* de Belice y caulocistidios que son ausentes, así como su posible relación micorrízica con *Theobroma cacao* [3].

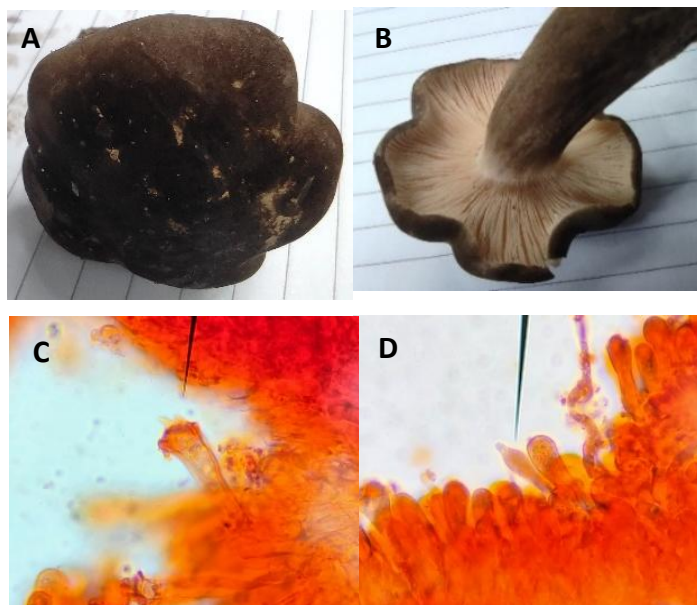


Figura 1: **A-B** Basidioma del morfotipo M1 **C** Trama lamelar mostrando basidios **D** Queilocistidios.

Conclusión:

El análisis genético del morfotipo T1 revela una similitud del 99,76% con *Cantharocybe brunneovelutina*, con esto se cataloga dentro del género *Cantharocybe*. No obstante, sus diferencias morfológicas que difieren significativamente sugieren una posible variabilidad intraespecífica. Se requieren estudios adicionales para confirmar esta hipótesis. Por ahora, se acepta como *Cantharocybe brunneovelutina*.

Referencias:

- [1] Almeida R., Lücking R., Vasco A., Gaya E., Diezgranados M. (2022). Diversity of Fungi of Colombia. Royal Botanic Gardens, Kew.
- [2] Kumar S., Stecher G., Suleski M., Sanderford, M., Sharma S., Tamura K. (2024). MEGA12: Molecular Evolutionary Genetic Analysis version 12 for adaptive and green computing. Mol Biol Evol. 41(12).
- [3] Ovrebo C., Lodge D., Aime C. (2011). A new *Cantharocybe* from Belize with notes on the type of *Cantharocybe gruberi*. Mycologia. 103(5), 1102-1109.

Polimorfismos SNPs asociados a receptores de mucosa gástrica y su efecto en la interacción con adhesinas de helicobacter pylori de sujetos colombianos

SNPs polymorphisms associated with gastric mucosal receptors and their effect on the interaction with helicobacter pylori adhesins in colombian subjects

Daniela Lizcano M, MSc (c) 1*, Lizeth Mejía O, PhD 1, Andrés Castillo G, PhD 2, Alvaro Pazos M, PhD 1

1 Departamento de Biología, Universidad de Nariño, Ciudadela Universitaria Sede Torobajo, Pasto, Colombia

2 Departamento de Biología, Universidad del Valle, Ciudad Universitaria Sede Meléndez, Cali, Colombia

*e-mail: dlizcano.bu16@gmail.com

Abstract:

Whole-exome sequences from Colombian individuals were analyzed to identify SNPs in gastric mucosal receptor proteins, and their impact on their interaction with *H. pylori* virulence factors was evaluated. By characterizing SNPs, we can approach the control and possible prevention of gastric cancer in Colombia.

KeyWords: *H. pylori*, Colonization, Receptor proteins, Virulence genes, Gastric cancer, SNPs.

Resumen:

Se analizaron secuencias de exoma completo de individuos colombianos, para identificar SNPs en proteínas receptoras de la mucosa gástrica y se evaluó el impacto sobre su interacción con factores de virulencia de *H. pylori*. Caracterizando SNPs es posible acercarnos al control y posible prevención del cáncer gástrico en Colombia.

Palabras claves: *H. pylori*, Colonización, Proteínas receptoras, Genes de virulencia, Cáncer Gástrico, SNPs,

Introducción:

El cáncer gástrico es la principal causa de muerte por cáncer en Colombia, siendo *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) el principal agente etiológico. Su adhesión a la mucosa gástrica mediada por proteínas receptoras humanas, puede desencadenar su potencial virulento. En este escenario, el análisis de exoma, propone que los SNPs presentes en proteínas con importancia biológica pueden modificar la estabilidad estructural. Por tanto, existe interés por identificar dichas variantes en proteínas involucradas en colonización de *H. pylori*. Dado que, la caracterización genética del hospedero y del patógeno, puede

contribuir al diagnóstico temprano, posible control y prevención del desarrollo de patologías por infección de este agente. [1].

Materiales y métodos:

Se analizaron 63 exomas de individuos aparentemente sanos y 14 exomas de pacientes con lesiones gástricas por infección de *H. pylori*, los cuales fueron sometidos a análisis bioinformático para identificar y caracterizar SNPs en tres receptores de la mucosa gástrica: MUC5AC, PTPN11 y CEACAM3. Su efecto causal se evaluó en programas de anotación: PolyPhen-2, MutationTaster, SIFT, CADD y I-Mutant, teniendo en cuenta el umbral de patogenicidad de cada uno de ellos. Por último, en HDOCK se llevó a cabo el análisis de acoplamiento molecular para evaluar el impacto de las variantes moleculares identificadas sobre las interacciones MUC5AC-BabA, PTPN11-CagA y CEACAM3-HopQ, involucradas en la adhesión y colonización de *H. pylori*. [2].

Resultados y discusión:

En las proteínas receptoras de la mucosa gástrica MUC5AC, PTPN11 y CEACAM3 se identificaron: 26 SNPs no sinónimos en individuos aparentemente sanos, de ellos, 6 fueron predichos como deletéreos y probablemente dañinos; en individuos con lesiones gástricas se identificaron 5 SNPs no sinónimos, de los cuales, 2 también fueron clasificados como deletéreos y posibles causantes de enfermedad. Así mismo, se identificaron 84 cambios de aminoácidos en los factores de virulencia BabA, CagA y HopQ de *H. pylori*, los cuales pueden tener efecto en la secuencia proteica y en su entorno de interacción con otras moléculas. El análisis de acoplamiento molecular indicó que las variantes identificadas en las adhesinas de *H. pylori*, provocaron alteraciones en la energía de unión (Tabla 1). Dado que, en la mayoría de los casos, favorecieron las interacciones al aumentar su afinidad, lo cual pudo contribuir a la colonización exitosa de la bacteria. En el modelamiento también se evidenció el efecto de las variantes, por ejemplo, en la interacción MUC5AC-BabA (Figura 1), se observa que la estructura de ambas proteínas cambia en presencia de las variantes, así mismo, su forma de contacto se ve alterado. Por lo cual, se infiere que podrían contribuir a la exitosa colonización de la mucosa gástrica. Dichas variantes podrían constituir marcadores moleculares de susceptibilidad, especialmente en regiones donde la infección persistente se asocia con mayor prevalencia de cáncer gástrico. Estos resultados son un avance importante para la determinación de factores genéticos asociados a la colonización y adhesión de la *H. pylori*, siendo un aporte para comprender el curso clínico diferencial de infección por este patógeno. [3].

Tabla 1. Acoplamiento molecular: MUC5AC y BabA del individuo AP018. Realizado en HDOCK.

Individuo	Cepa de <i>H. pylori</i>	Interacción Proteínas (Variantes)	Puntuación de acoplamiento (ΔG)	Puntuación de confianza
		^a MUC5AC - BabA	-246.59	0.8734
AP018	AP018	MUC5AC (R476H) BabA (L120V, Q231R, D299S)	-280.30	0.9312

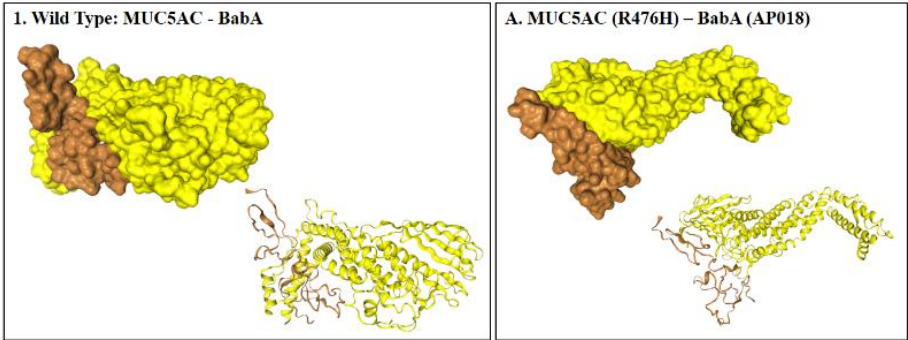


Figura 1. Efecto estructural de las variantes presentes en el acoplamiento molecular MUC5AC (naranja) - BabA (amarilla) del individuo AP018

Conclusión:

Las variantes en la secuencia de aminoácidos de los factores de virulencia BabA, CagA y HopQ, favorecen la interacción con proteínas receptoras de la mucosa gástrica MUC5AC, PTPN11 y CEACAM3, respectivamente. Los SNPs identificados inducen cambios de afinidad a nivel estructural y funcional, favorecen la colonización de *H. pylori*, considerandos los anteriores como posibles marcadores moleculares susceptibles de intervenir en la prevención del cáncer gástrico en Colombia.

Financiación y agradecimientos:

A la honorable Universidad de Nariño. A mis directores de Trabajo de Grado. Al Laboratorio de Microbiología del Grupo de Salud Pública de la Universidad de Nariño y a su director, Alvaro Pazos PhD. Al Laboratorio de Técnicas y Análisis Ómicos de la Universidad del Valle y a su director, Andrés Castillo PhD.

Referencias:

[1] Shah, P. S., Wojcechowskyj, J. A., Eckhardt, M., & Krogan, N. J. (2015). Comparative mapping of host-pathogen protein-protein interactions. *Current opinion in microbiology*, 27: 62–68.

- [2] Yan, Y., Tao, H., He, J., & Huang, S. Y. (2020). The HDock server for integrated protein-protein docking. *Nature protocols*, 15 (5), 1829–1852.
- [3] Prabantu, V. M., Naveenkumar, N., & Srinivasan, N. (2021). Influence of Disease-Causing Mutations on Protein Structural Networks. *Frontiers in molecular biosciences*, 7: 620554.

Síntesis electroquímica de películas magnéticas de Ni_{0.5} Zn_{0.5} Fe₂ O₄ para aplicaciones en biotecnología.

Electrochemical synthesis of Ni_{0.5} Zn_{0.5} Fe₂ O₄ magnetic films for applications in biotechnology.

Paula V. Sánchez, Walter O. Herrera, José H. Castillo.

Grupo de investigación Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos FMIO, Programa de Física, Facultad de ciencias básicas, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

*e-mail: woherrera@uniquindio.edu.co

Abstract:

In this work, Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ ferrite films were synthesized by electrodeposition, optimizing growth conditions and characterizing their kinetic, structural, and morphological properties. Cyclic voltammetry and chronoamperometry confirmed progressive nucleation, while Raman spectroscopy and SEM revealed a cubic spinel structure with crystals up to 3.9 μm in length.

KeyWords: Ferrites, Pathogen Inhibitor.

Resumen:

En este trabajo se sintetizaron películas de ferrita Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ por electrodeposición, optimizando condiciones de crecimiento y caracterizando propiedades cinéticas, estructurales y morfológicas. Se aplicaron voltametría cíclica y cronoamperometría, confirmando nucleación progresiva, SEM y espectroscopia Raman revelaron una estructura espinela cúbica con cristales de hasta 3.9 μm de longitud.

Palabras claves: Ferritas, inhibidor patogénico.

Introducción:

Las ferritas son materiales ferromagnéticos constituidos principalmente por óxidos de hierro, cuyas propiedades pueden modificarse mediante la incorporación de metales de transición. En este estudio se emplearon métodos electroquímicos para ajustar los parámetros de síntesis mediante la determinación de los potenciales de reducción de los precursores, obteniéndose ferritas policristalinas columnares de hasta 3,9 μm de longitud. Diversos autores han reportado la actividad antimicrobiana de nano partículas de ferrita frente a microorganismos como E. coli, B. Cereus entre otras. En este trabajo se plantea evaluar si las películas de ferrita pueden emplearse como materiales antimicrobianos alternativos [1,2].

Materiales y métodos:

Se empleó una celda electroquímica y un potenciostato μ stat500 Dropsense con el que se realizaron curvas de voltametría cíclica y amperometría que permitieron analizar los procesos electroquímicos de los reactivos precursores (sulfato de níquel, Sulfato de Zinc y Sulfato de Amonio Ferroso). Con la información obtenida se determinaron los parámetros de crecimiento adecuados para la deposición de una aleación de (NiZn)Fe₂ sobre un sustrato de acero 304. Finalmente, las muestras obtenidas fueron sometidas a un tratamiento térmico en un horno Carbolite de 3 Zonas, dando lugar a la síntesis de la ferrita deseada, después de estos procesos se emplearon técnicas de caracterización como Raman y microscopía SEM, para hacer un análisis vibracional y morfológico de las muestras [2].

Resultados y discusión:

El análisis voltamperométrico permitió analizar los mecanismos de reducción de los precursores, donde se determinó que estaban dominados por procesos controlados por difusión. Las gráficas de Tafel mostraron que los procesos de reducción de los precursores y la solución general eran de cinética lenta, la cual es característica de un sistema electroquímicamente irreversible.

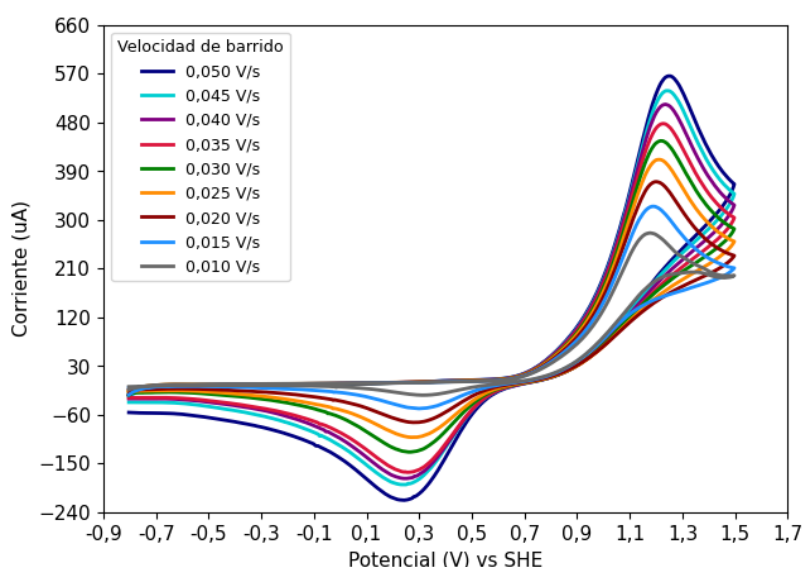


Figura 1. Voltagramas cíclicos del $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ para una concentración de 0.1M en 20 ml en agua miliQ con 0,1M de ácido cítrico a diferentes velocidades de barrido.

Conclusión:

Se identificaron los potenciales de reducción, se evaluó la reversibilidad de los procesos, se estableció el coeficiente de difusión y de transferencia para las especies, el tipo de nucleación

para la solución general, y además se corrobora que la estructura obtenida correspondía a una estructura espinela típica de las ferritas. Dichas películas pueden ser empleadas como mencionan otros autores como agentes inhibidores de actividad microbiana.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías y al Programa de Física de la Universidad del Quindío.
Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Martinson, K. D. et al. Synthesis, Structure, and Antimicrobial Performance of $\text{Ni}_x\text{Zn}_{(1-x)}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ($x = 0, 0.3, 0.7, 1.0$) Magnetic Powders toward *E. coli*, *B. cereus*, *S. citreus*, and *C. tropicalis*. *Water* 14, 454 (2022)

- [2] Morais, D. O. et al. Synthesis, characterization, and evaluation of antibacterial activity of transition metal oxide nanoparticles. *J. Mater. Sci. Mater. Med.* 32, 101 (2021).

La metagenómica como herramienta para caracterizar el microbioma de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): Detección de simbios y entomopatógenos

Metagenomics as a tool to characterize the microbiome of *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): Detection of symbionts and entomopathogens

Cárdenas-Hernández Valentina, Duque-Gamboa Diana N, Toro-Perea Nelson

Universidad del Valle, Universidad de Cundinamarca, Universidad del Valle

*e-mail: valentina.cardenas.hernandez@correounivalle.edu.co

Abstract:

Honey bees are essential in ecological and economic terms, especially with the growth of beekeeping in Colombia. In this study, we applied whole metagenome shotgun sequencing (WMS) to characterize the *Apis mellifera* L. microbiome, revealing symbionts that enhance colony resilience and entomopathogens that are key to bee health.

KeyWords: Entomopathogens, Microbiome, NGS, Symbionts, WMS

Resumen:

Las abejas melíferas son esenciales en el ámbito ecológico y económico, especialmente con el crecimiento de la apicultura en Colombia. En este trabajo aplicamos secuenciación de metagenomas completos (WMS) para caracterizar el microbioma de *Apis mellifera* L., revelando simbios que fortalecen la resiliencia de las colmenas y entomopatógenos claves para la sanidad apícola.

Palabras claves: Entomopatógenos, Microbioma, NGS, Simbios, WMS

Introducción:

Las abejas melíferas desempeñan un papel esencial como polinizadoras de cultivos de interés agrícola y de ecosistemas naturales, lo que les confiere gran importancia ecológica y económica. En Colombia, las condiciones tropicales han favorecido el desarrollo y crecimiento de la apicultura. No obstante, las colmenas de *Apis mellifera* enfrentan diversas amenazas, entre ellas el cambio climático, el uso de pesticidas y la presencia de entomopatógenos, factores asociados al declive poblacional [1]. En este contexto, la metagenómica surge como herramienta clave para identificar patógenos que comprometen la sanidad apícola y simbios que fortalecen la resiliencia y el fitness de las colonias.

Materiales y métodos:

En marzo de 2025 se colectaron individuos de *Apis mellifera* en tres localidades del valle interandino del río Cauca: Bugalagrande, la Reserva Natural Madhú y la Universidad del Valle. Las muestras fueron transportadas al laboratorio, donde se realizó la extracción de ADN genómico utilizando el protocolo para insectos del kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen). El ADN de alta calidad fue verificado mediante fluorometría y posteriormente enviado a la empresa Macrogen (Corea del Sur) para la secuenciación de metagenomas completos (WMS) [2]. Las lecturas crudas obtenidas se sometieron a control de calidad y filtrado previo a los análisis bioinformáticos, que incluyeron la asignación taxonómica, el ensamblaje, el binning y la anotación funcional. Este enfoque permitió obtener una caracterización integral de la microbiota asociada a *A. mellifera*, identificando simbioses que contribuyen a la resiliencia de las colmenas y entomopatógenos con impacto directo en la sanidad y sostenibilidad de la apicultura.

Resultados y discusión:

Se logró realizar la caracterización taxonómica y funcional del microbioma asociado a *Apis mellifera* en el valle interandino del río Cauca. A nivel taxonómico, se identificó la presencia de bacterias, arqueas, hongos, protozoos y virus, lo que evidencia la amplia diversidad de microorganismos que coexisten en las colmenas. Entre los simbioses beneficiosos se detectaron especies como *Lactobacillus apis*, *Gilliamella apis* y *Gilliamella apicola*, reconocidos como componentes de la microbiota intestinal de las abejas melíferas. Estos microorganismos cumplen un papel clave en la digestión y podrían contribuir a la resiliencia de las colonias frente a amenazas ambientales y sanitarias [3].

Asimismo, se identificaron entomopatógenos como el *Apis mellifera* Filamentous Virus (AmFV), un virus de ADN bicatenario de gran tamaño asociado a la infección de abejas melíferas y considerado un factor de riesgo para la sanidad de las colmenas. La detección simultánea de simbioses y patógenos brinda una visión integral del estado actual de las colmenas en la región de estudio. De manera complementaria, el análisis funcional preliminar reveló la presencia de rutas metabólicas y funciones relacionadas con la resistencia a distintos tipos de estrés biótico y abiótico [3]. Actualmente se encuentran en desarrollo análisis complementarios que ampliarán la comprensión taxonómica y funcional del microbioma de *Apis mellifera*.

Conclusión:

La metagenómica es una aproximación robusta para identificar microorganismos asociados a las colmenas de *Apis mellifera*. Esta metodología permitió obtener información taxonómica y funcional de simbioses y entomopatógenos, aportando conocimiento valioso para la sanidad y sostenibilidad apícola, así como para la conservación de especies de importancia ecológica y económica.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad del Valle por el respaldo institucional y logístico brindado para la realización de este trabajo, así como al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia por la financiación a través del programa “ORQUÍDEAS 948-2024”, en el marco del cual se desarrolló este proyecto.

Referencias:

Li J. (2024). Threats to honeybee populations: pathogens, pesticides, and environmental changes. *Mol Pathog* 15:129-141.

Papp M, Békési L, Farkas R, Makrai L, Judge MF, Maroti G, Solymosi N. (2022). Natural diversity of the honey bee (*Apis mellifera*) gut bacteriome in various climatic and seasonal states. *PLoS One* 17:e0273844.

Engel P, Kwong WK, McFrederick Q, Anderson KE, Barribeau SM, Chandler JA, et al. (2016). The bee microbiome: impact on bee health and model for evolution and ecology of host-microbe interactions. *mBio* 7:10-1128.

Encapsulation of Insulin in Sodium Alginate Nanobeads by Electric Field-Assisted Ionic Gelation

Encapsulación de Insulina en Nanoperlas de Alginato de Sodio, Mediante Gelación Iónica Asistida Con Campo Eléctrico

Juan Antonio Gallego Londoño, Luvi Tattiana Granados Domínguez, José Castillo Chamorro

Grupo de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos (FMIO), Programa de Física, Universidad del Quindío

*e-mail: luvit.granadosd@uqvirtual.edu.co

Abstract:

Nanospheres were prepared by ionic cross-linking, studying the effect of the applied electric field on the formation of alginate nanobeads. The UV-vis technique detected an absorption peak of encapsulated insulin at a wavelength around 259 nm, with a controlled slow release.

KeyWords: Alginate, nanospheres, insulin.

Resumen:

Se prepararon nanoesferas a partir de entrecruzamiento iónico, estudiando el efecto del campo eléctrico aplicado sobre la formación de las nanoperlas de alginato. La técnica UV-Vis, permite encontrar un pico de absorción de la insulina encapsulada en una longitud de onda alrededor de 259 nm, con una liberación lenta controlada.

Palabras claves: Alginato, nanoesferas, insulina.

Introducción:

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, como consecuencia de defectos en la secreción de la insulina. El tratamiento en pacientes con diabetes, consiste en la administración de insulina mediante inyecciones subcutáneas diarias, provocando hipoglucemias que afectan el control glucémico a largo plazo. Se plantea el interrogante, ¿es posible encapsular insulina en nanoperlas de alginato de sodio, mediante gelación iónica? Para bajar la dimensionalidad del tamaño de las perlas, se utilizará la técnica de electrospraying, aplicando tensiones entre 10 y 27 kV, y la liberación controlada de insulina se realizó en medio líquido [1,2,3].

Materiales y métodos:

Se preparó 0,8 g de alginato de sodio en 80 mL de agua Milli-Q, agitando magnéticamente a 700 rpm y 75 °C, se continuó agitándose a temperatura ambiente durante 14 h. Se disolvió

2 g de gluconato de calcio en 100 mL de agua Milli-Q para obtener el baño de reticulación. Se utilizó insulina glulisina, y glucosa al 5% como agente diluyente, obteniendo concentraciones de trabajo con porcentajes volumen/volumen de 0.25, 0.5, 1, 1.5, 2 y 2.5%. De las concentraciones de trabajo se agregaron 4 ml a la solución polimérica. Se utiliza el equipo de electrospraying, dejando caer las gotas a una velocidad de inyección de 10ml/h y aplicando tensiones entre 10 y 27 kV, entre la aguja y el baño de reticulación. El tamaño de las perlas se mide por dispersión dinámica de luz (DLS), y la cinética de liberación de la insulina por la técnica UV-Vis [2].

Resultados y discusión:

Los puntos experimentales de la figura 1, muestra el coeficiente de correlación de la intensidad de luz dispersada por las perlas de alginato/insulina. Se observan tres puntos en los que la correlación de la señal empieza a caer, proporcionando información de una población trimolar de esferas. La curva roja continua muestra la calidad del ajuste a los datos medidos indicando que el diámetro calculado y la dispersidad obtenida son fiables. El recuadro mostrado en la parte derecha de la figura, muestra el diámetro de las esferas de alginato en función del potencial eléctrico aplicado, se obtuvieron tamaños promedio menores a 20 nm para potenciales mayores a 20 kV. Los espectros de absorbancia en función de la longitud de onda, obtenida para diferentes concentraciones (V/V) de insulina glulisina encapsulada en las perlas de alginato obtenidas aplicando 22 kV, muestran una banda de absorción alrededor de en una longitud de onda de 285 nm, dando evidencia que la insulina se encuentra encapsulada. Se encuentra una liberación del fármaco del 80% al transcurrir 12 horas, lo que permite afirmar que se obtiene un sistema lento de cinética de dosificación de insulina para pacientes que presentan diabetes.

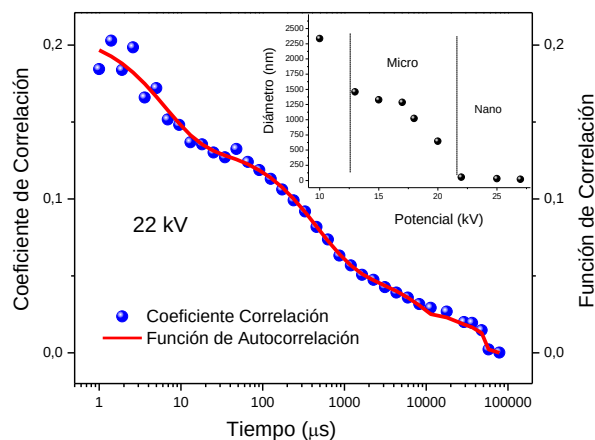


Figura 1. Coeficiente de correlación, función de autocorrelación y curva de calibración del diámetro de esferas de alginato en función del potencial eléctrico aplicado

Conclusión:

La técnica de dispersión dinámica de luz, indica la formación de tres poblaciones de esferas de alginato, con diámetros promedio entre 10 y 22 nm, para potenciales eléctricos aplicados mayores a 20 kV. Los espectros FTIR indican que la insulina se encuentra encapsulada en las nanoesferas de alginato de sodio.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Vicerrectoría de Investigaciones por la financiación con proyecto interno No 1044, a la facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías y al Programa de Física.

Referencias:

- [1] Alfatama, M., Choukaife, H., Alkhatib, H., Al Rahal, O. & Zin, N. (2024). A comprehensive review of oral chitosan drug delivery systems: Applications for oral insulin delivery. *Nanotechnology Reviews*, 13(1), 20230205. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2023-0205>

- [2] Poonoosamy, J., Lopes, P., Huret, P., Dardari, R., Penfornis, A., Thomas, C., & Dardari, D. (2023). Impact of Intensive Glycemic Treatment on Diabetes Complications—A Systematic Review. *Pharmaceutics*, 15(7), 1791. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics1507179>

- [3] Wang, M., Wang, C., Ren, S., Pan, J., Wang, Y., Shen, Y., Zeng, Z., Cui, H., & Zhao, X. (2022). Versatile Oral Insulin Delivery Nanosystems: From Materials to Nanostructures. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(6), 3362. <https://doi.org/10.3390/ijms23063362>

Síntesis y caracterización fisicoquímica de nanoemulsiones de aceite esencial de cardamomo (*Elettaria cardamomum*)

Synthesis and physical-chemical characterization of nanoemulsions of cardamom essential oil (*Elettaria cardamomum*)

Camilo Bolívar, Andriws Montoya, José Castillo

1 Grupo de Investigación de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos (FMIO), Programa de Física, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

*e-mail: camilo.bolivarl@uqvirtual.edu.co

Abstract:

This work proposes the development and characterization of essential oil nanoemulsions (nEEO) from cardamom (*Elettaria cardamomum*). The study seeks to contribute to the advancement of emerging nanotechnologies applied in materials science, cosmetics, and medicine, demonstrating the potential of natural compounds in biomedical innovation.

Keywords: Nanoemulsions, *Elettaria Cardamomum*, nanofibers.

Resumen:

Este trabajo propone el desarrollo y caracterización de nanoemulsiones de aceite esencial (nEEO) de cardamomo (*Elettaria cardamomum*). El estudio busca contribuir al avance de nanotecnologías emergentes aplicadas en ciencia de materiales, cosmética y medicina, demostrando el potencial de compuestos naturales en la innovación biomédica.

Palabras claves: Nanoemulsiones, *Elettaria Cardamomum*, nanofibras.

Introducción:

Los medicamentos convencionales suelen generar efectos secundarios, lo que impulsa la búsqueda de terapias alternativas seguras. El aceite esencial de cardamomo (*Elettaria cardamomum*) destaca por sus propiedades anticancerígenas, antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes, aunque requiere métodos eficientes de encapsulación y liberación. [1].

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar y caracterizar nanoemulsiones de aceite esencial (nEEO) de cardamomo (*Elettaria cardamomum*) a diferentes concentraciones para evaluar sus propiedades fisicoquímicas.

Materiales y métodos:

El trabajo aborda la extracción del aceite esencial de cardamomo (*Elettaria cardamomum*) mediante destilación por arrastre de vapor con microondas asistido, seguido de su caracterización con espectroscopía de masas acoplado con cromatografía de gases (GC-MS). Posteriormente, se prepararon las nEEO de cardamomo utilizando diferentes relaciones de surfactante y aceite. Estas nEEO se caracterizaron mediante dispersión dinámica de luz (DLS). Finalmente, las nEEO se encapsularán en fibras de alcohol polivinílico (PVAL) mediante electrohilado en un sistema controlado. Este proceso permite la creación de fibras que contienen las emulsiones, optimizando la estabilidad y liberación de los compuestos activos en diversas aplicaciones industriales. [2].

Resultados y discusión:

De acuerdo con la espectroscopía de masas, el perfil del aceite esencial de cardamomo extraído por la técnica de arrastre por vapor con microondas asistido, el aceite está dominado por α -terpinil acetato y 1,8-cineol, seguido por cantidades moderadas de linalil acetato y linalool. Esta firma es consistente con aceites de *Elettaria cardamomum* de buena calidad, donde los ésteres (especialmente α -terpinil acetato) y el óxido 1,8-cineol suelen ser mayoritarios. [3].

La técnica de DLS realizada a las nEEO, evidencia grupos poblacionales con tamaños de diámetro promedio de las emulsiones entre el 10 a 1000 nm, para diferentes relaciones entre surfactante y aceite esencial, estas poblaciones varían según la relación utilizada.

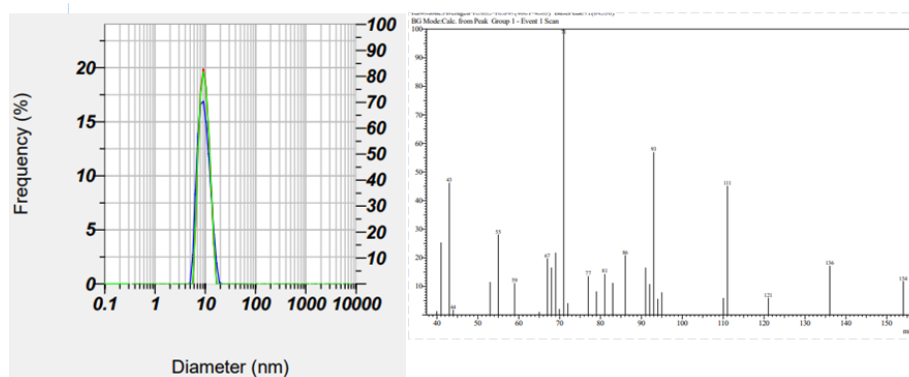


Figura 1. Resultados DLS y GC-MS

Conclusión:

El aceite está claramente dominado por monoterpenos oxigenados (>90%), especialmente los ésteres (α -terpinil acetato) y el óxido (1,8-cineol), lo que define el perfil típico del cardamomo.

Se realizaron nEEO a diferentes relaciones de aceite esencial y surfactante, evidenciando con el DLS tamaños de 10 nm en un análisis poblacional del 90%.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen al programa de Física de la Universidad del Quindío.

Referencias:

- [1] Weng, H. B., Chen, H. X., & Wang, M. W. (2018). Innovation in neglected tropical disease drug discovery and development. *Infectious diseases of poverty*, 7(03), 1-9.
- [2] Ballester, P., Cerdá, B., Arcusa, R., García-Muñoz, A. M., Marhuenda, J., & Zafrilla, P. (2023). Antioxidant Activity in Extracts from Zingiberaceae Family: Cardamom, Turmeric, and Ginger. *Molecules* (Basel, Switzerland), 28(10), 4024. <https://doi.org/10.3390/molecules28104024>
- [3] Zhang, S., Zhang, M., Fang, Z., & Liu, Y. (2017). Preparation and characterization of blended loves/cinnamon essential oil nanoemulsions. *Lwt*, 75, 316-322.

Advancements in Encapsulation Technology: Essential Oil of Cardamom (*Elettaria cardamomum*) in PVAL Matrices

Avances en la Tecnología de Encapsulamiento: Aceite Esencial de Cardamomo (*Elettaria cardamomum*) en Matrices de PVAL

Andriws Daniel Montoya Castro^{1,2}, José Humberto Castillo¹

1 Grupo de Investigación de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos (FMIO), Programa de Física, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

2 Programa de Doctorado en Ciencias – Física, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia.

*e-mail: admontoyac@uniquindio.edu.co

Abstract:

This work presents research on the encapsulation of cardamom (*Elettaria cardamomum*) essential oil (EO) using unconventional methods in industry. A double encapsulation method is implemented: Nano-emulsification to reduce the size of the EO to the nano-metric size and the electrospinning technique to improve its stability over time.

KeyWords: essential oils, nanoemulsions, electrospinning.

Resumen:

El presente trabajo presenta una investigación sobre el encapsulamiento del aceite esencial (EO) de cardamomo (*Elettaria cardamomum*) mediante métodos no convencionales en la industria. Se implementa un método de doble encapsulamiento; nano-emulsificación para reducir el tamaño del EO a nivel nano-métrico y la técnica de electrohilado para mejorar su estabilidad a lo largo del tiempo.

Palabras claves: aceites esenciales, nanoemulsiones, electrohilado

Introducción:

El encapsulamiento de aceites esenciales mediante nanoemulsiones (nEEO) es una estrategia innovadora que mejora la estabilidad y biodisponibilidad de compuestos volátiles. Esta técnica permite dispersar el aceite esencial en un medio acuoso, formando pequeñas gotas a nivel nano, que protegen los componentes activos. El electrohilado es un proceso que transforma soluciones poliméricas en fibras ultrafinas mediante un campo eléctrico. Combinando ambas técnicas, se pueden obtener matrices fibrosas que no solo encapsulan los aceites esenciales, sino que también ofrecen liberación controlada y funcionalidad mejorada, abriendo nuevas posibilidades en aplicaciones farmacéuticas, cosméticas y alimentarias. [1].

Materiales y métodos:

Las nEEO se preparan pesando las cantidades adecuadas de surfactante (Tween 80) y aceite esencial de cardamomo, que luego se introducen en un vaso precipitado para crear una mezcla homogénea. Para mantener un control adecuado de la temperatura, el vaso se coloca sobre un agitador magnético, donde se introduce una barra magnética recubierta de teflón para regular las revoluciones por minuto (rpm). Desde una altura determinada, se dejan caer gotas de agua a través de una aguja conectada a una manguera y a una jeringa. Esta jeringa es impulsada por una bomba inyectora que permite controlar el flujo de 1 ml/h a 100 ml/h. [2] Con las nanoemulsiones de aceite esencial (nEEO) ya realizadas, se mezcla junto con una solución de alcohol polivinílico (PVAL) previamente preparado, el cual es llevado al electrohilado con el adecuado control de variables, como la temperatura, humedad relativa, voltaje, velocidad de inyección, distancia aguja colector y diámetro de la aguja.

Resultados y discusión:

Los resultados obtenidos mediante dispersión dinámica de luz (DLS) indican que las emulsiones presentan una población predominante, con un 90% de la población total en un rango entre 10 a 50 nm. Las muestras se evaluaron por triplicado, lo que respalda la validez del proceso de elaboración de las nEEO. Las micrografías obtenidas a través de un microscopio electrónico de barrido (SEM) muestran la formación de perlas homogéneas con tamaños promedio que oscilan entre 0.8 y 1.6 μm , recubiertas con PVAL. Este recubrimiento puede influir en la mejora de la estabilidad del aceite nanoemulsificado a lo largo del tiempo. Además, los resultados de la calorimetría diferencial de barrido (DSC) proporcionan indicios sobre el comportamiento del material en función de la temperatura, evidenciando transiciones en el producto final que son consistentes con un adecuado encapsulamiento de las emulsiones. [3]

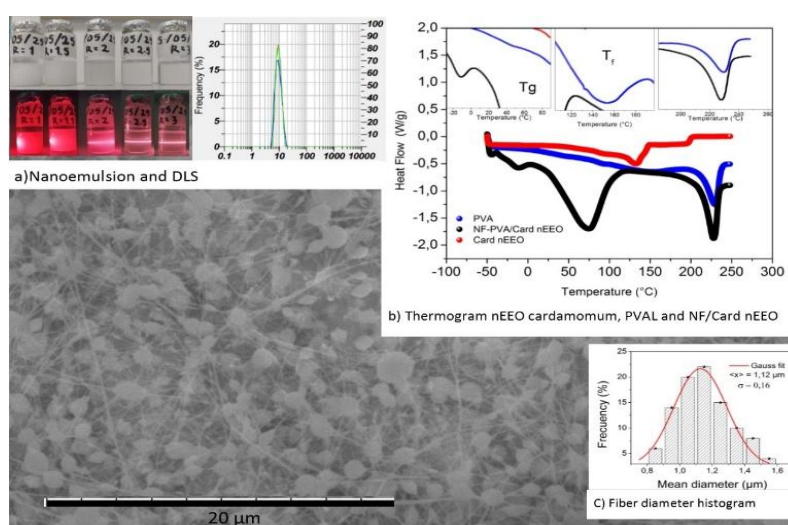


Figura 1. Resumen gráfico del trabajo.

Conclusión:

El encapsulamiento de aceites esenciales mediante nanoemulsiones y electrohilado pueden optimizar la liberación de compuestos activos. Los análisis mostraron que estas técnicas presentan mejoras en la estabilidad y funcionalidad de los aceites, evidenciando su potencial en diversas áreas de conocimiento como la ingeniería de los materiales, la nanobiomedicina e inclusive en industrias cosméticas y farmacéuticas.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo de investigación es financiado por la Universidad del Quindío y cuenta con el apoyo de la Universidad de Caldas mediante la beca doctoral, los autores agradecen a las dos universidades.

Referencias:

- [1] Ballester, P., Cerdá, B., Arcusa, R., García-Muñoz, A. M., Marhuenda, J., & Zafrilla, P. (2023). Antioxidant Activity in Extracts from Zingiberaceae Family: Cardamom, Turmeric, and Ginger. *Molecules* (Basel, Switzerland), 28(10), 4024. <https://doi.org/10.3390/molecules28104024>.
- [2] Sanchez. LT, Pinzon, MI, Villa, CC - Development of active edible films made from banana starch and curcumin-loaded nanoemulsions,. *Food Chemistry*, 2022. Volume 371, 2022, 131121, ISSN 0308-8146, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131121>.
- [3] Kim, Gyeong-Man (2010). Fabrication of Bio-Nanocomposite Nanofibers Mimicking the Mineralized Hard Tissues via Electrospinning Process. 10.5772/8148.

Bacterial diversity in the aquaponics system of the University of Ibagué using environmental DNA (eDNA) and metabarcoding

Diversidad de bacterias en el sistema de acuaponía de la Universidad de Ibagué utilizando ADN ambiental (ADNa) y metabarcoding

Celia Marcela Camacho-Montealegre, Jorge García-Melob, Bilma Floridob, Luis E. Peña

aUniversidad de Ibagué, Grupo de Investigación GMAE - Conservación y aprovechamiento de los recursos naturales

bUniversidad de Ibagué, Grupo de Investigación NATURATU

e-mail: celia.camacho@unibague.edu.co

Abstract:

eDNA is a noninvasive method for monitoring biodiversity. This research used eDNA to study bacterial diversity in the University of Ibagué aquaponics system. A total of 620 OTUs were found, with Proteobacteria and Bacteroidota as the most abundant phyla. The nitrifying bacterium Nitrospira was identified in all compartments.

KeyWords: Biodiversity, Monitoring, Aquaponics, Sustainability

Resumen:

El ADNa es un método no invasivo para monitorear la biodiversidad. Esta investigación usó ADNa para estudiar la diversidad bacteriana en el sistema de acuaponía de la Universidad de Ibagué. Se encontraron 620 OTUs, con Proteobacteria y Bacteroidota como los filos más abundantes. Se identificó la bacteria nitrificante Nitrospira en todos los compartimentos.

Palabras claves: Biodiversidad, Monitoreo, Acuaponía, Sostenibilidad

Introducción:

La acuaponía es una tecnología de producción de alimentos que integra sistemas acuícolas en recirculación (RAS) con sistemas agrícolas hidropónicos para obtener alimentos de origen animal y vegetal de una manera sostenible [1]. El objetivo de esta investigación fue utilizar el método de eDNA acoplado a metabarcoding del gen 16S rRNA para estudiar la diversidad de bacterias en los diferentes compartimentos de un sistema de acuaponía desarrollado en el Co-Laboratorio de Investigación en Bioeconomía Regional (COLIBRI) de la Universidad de Ibagué.

Materiales y métodos:

La identificación de las poblaciones bacterianas se llevó a cabo mediante el muestreo, la extracción y la secuenciación de ADN ambiental de los diferentes compartimentos del

sistema de acuaponía: S1, 2R, 3N, 4G, 5V y 6A. Para ello, se utilizó el Bacterial Aquatic Kit® y el servicio de secuenciación del gen 16S ARNr de NatureMetrics (Reino Unido). La región V4 del gen 16S ARNr fue amplificada utilizando los cebadores 515F (5'-GTGYCAGCMGCCGCGGTAA-3') y 806R (5'-GGACTACNVGGGTWTCTAAT-3') y se secuenció utilizando la plataforma IlluminaMiSeq®. Se realizaron asignaciones taxonómicas por consenso para cada zOTU (Unidad Taxonómica Operacional de Radio Cero) mediante búsquedas de similitud de secuencias contra NCBI nucleótidos y SILVA. Las OTU se agruparon con un 97,0 % de similitud con USEARCH UPARSE y se excluyeron las secuencias quiméricas. Se generó una tabla OTU por muestra asignando todas las lecturas de cada muestra a las secuencias representativas de OTU con USEARCH en un umbral de identidad del 97,0 %.

Resultados y discusión:

Un total de 620 OTUs fueron reportadas, el porcentaje de OTUs identificadas en cada nivel taxonómico fue Filo 87%, Clase 78%, Orden 60%, Familia 42%, Género 13% y Especie 3%. De los 27 filos bacterianos detectados, los 5 más abundantes en todos los compartimentos estudiados fueron Proteobacteria, Bacteroidota, Actinobacteriota, Planctomycetota y Acidobacteriota. De forma similar Moschos et al. [2] reportaron que en los sistemas RAS Proteobacteria es el filo más abundante, seguido de Bacteroidota, Firmicutes y Actinobacteriota. Dentro de los grupos de bacterias nitrificantes, la familia Nitrospiraceae fue detectada en los tanques S1, 2R, 3N, 4G, 5V y 6A con abundancias menores a 1,6% y la familia Nitrosomonadaceae estaba presente en los tanques 2R, 3N, 4G y 5V, aunque la abundancia relativa de esta familia fue bastante baja (menor a 0,2% de las lecturas), similar a lo reportado por Eck et al. [3]. A nivel de género se destaca la presencia de Nitrospira en todos los compartimentos analizados, el cual es reconocido dentro de las bacterias nitrificantes. En este tipo de sistemas, las bacterias nitrificantes convierten compuestos nitrogenados tóxicos, como el amonio excretado por los peces, en formas asimilables para las plantas (nitritos y nitratos). A su vez, las bacterias desnitrificantes transforman los nitratos en nitrógeno gaseoso bajo condiciones anaerobias, evitando su acumulación y contribuyendo al balance del sistema y al ciclo del nitrógeno.

Conclusión:

Fue detectada una gran diversidad de grupos bacterianos en el sistema de acuaponía estudiado, donde resaltan las bacterias nitrificantes las cuales están presentes en todos los compartimentos del sistema contribuyendo a la transformación de los compuestos nitrogenados. Este conocimiento contribuye a optimizar el manejo y la sostenibilidad del sistema en contextos locales.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad de Ibagué por la financiación de este estudio.

Referencias:

Rakocy, J. E. (2012). Aquaponics-Integrating Fish and Plant Culture. Aquaculture Production Systems. 344-386.

<https://doi.org/10.1002/9781118250105.ch14>

Moschos, S., Kormas, K. A., Karayanni, H. (2022). Prokaryotic diversity in marine and freshwater recirculating aquaculture systems. 14(4), 1861-1886.

<https://doi.org/10.1111/raq.12677>

Eck, M. et al. (2019). Exploring Bacterial Communities in Aquaponic Systems. Water 11 (260). <https://doi.org/10.3390/w11020260>

Potencial de Microorganismos Marinos para la Biorremediación: Capacidad de *Pseudomonas* sp. en la Biosorción de Plomo.

Autores Katleen Lorena Alvarado-Campo¹, Marynes Quintero De la Hoz², Bernarda Cuadrado Cano³, Manuela Montoya

Giraldo⁴, Javier Gómez-León²

1 Programa de Biología marina, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad del Sinú- Cartagena, Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia;

2 Programa Valoración Aprovechamiento de Recursos Marinos, Línea Bioprospección Marina, Laboratorio de Bioprospección Marina, Instituto de Investigaciones marinas y costeras, INVEMAR, Magdalena, Santa Marta, Colombia Colombia.

3 Maestría en Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena. Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia.

4 Facultad de Ciencias Biológicas, University at Albany, NY, USA

*e-mail: katleen.alvarado@unisinu.edu.co

Abstract:

A total of 338 microorganisms were isolated from marine– coastal sediments, of which 277 were tested for tolerance to cadmium, lead, and zinc. 3 strains were chosen for biosorption assays, with *Pseudomonas* sp. notable for achieving a 49% reduction in lead at 400 mg/L. These results highlight its potential for heavy metal bioremediation.

KeyWords: Marine microorganisms, Biosorption, Heavy metals.

Resumen:

Se aislaron 338 microorganismos de sedimentos marinos y se evaluaron 277 en tolerancia a cadmio, plomo y zinc. 3 cepas fueron seleccionadas para ensayos de biosorción, destacando *Pseudomonas* sp., que redujo 49% de plomo en 400 mg/L. Estos resultados evidencian su potencial en biorremediación de metales pesados

Palabras claves: Microorganismos marinos, Biosorción, Metales pesados.

Introducción:

Las actividades antropogénicas, como la minería y el vertimiento de aguas residuales, han incrementado la contaminación en ecosistemas acuáticos del Pacífico Norte y Atlántico Sur de Colombia, particularmente en los ríos Atrato, Baudó y San Juan. Estas acciones favorecen la acumulación de metales pesados en sedimentos, con implicaciones negativas para la salud ambiental y humana. Frente a esta problemática, la biorremediación surge como alternativa sostenible, empleando microorganismos capaces de detoxificar ambientes contaminados.

Entre sus mecanismos destaca la biosorción, proceso mediante el cual la biomasa microbiana viva o muerta fija metales pesados, ofreciendo una estrategia prometedora para mitigar contaminantes. [1].

Materiales y métodos:

Se tomaron muestras de sedimentos de las desembocaduras de los ríos Baudó, San Juan y Atrato, para aislar microorganismos mediante hisopado directo, pretratamiento con fenol 1,5% y cloruro de mercurio 5 mg/L. Se evaluó la capacidad de tolerar concentraciones de hasta 350 mg/L de cadmio, plomo y zinc, mediante la técnica de difusión en agar. Se seleccionaron 3 cepas para los experimentos de biosorción en medio líquido Luria Bertani suplementado con 400 mg/L de plomo a pH 5,0, evaluando tres concentraciones de biomasa (peso húmedo: 0.5, 1.0 y 1.5 g/mL) y 2 tiempos de exposición (120 y 240 min) y como control abiótico el medio LB sin plomo. Las concentraciones de plomo (mg/L) en los sobrenadantes libres de células fueron medidos por espectrofotometría de absorción atómica con llama directa y la biomasa fue analizada por espectroscopia infrarroja (FT-IR) para evidenciar cambios en los grupos funcionales la membrana celular [2].

Resultados y discusión:

Un total de 338 microorganismos entre bacterias y hongos fueron aislados. De las 277 cepas evaluadas, 116 toleraron 350 mg/L de cadmio, plomo y zinc y seis hasta 750 mg/L los 3 metales. Los microorganismos desarrollan mecanismos de tolerancia influenciados por las condiciones ambientales o las metodologías de aislamiento que indujeron la capacidad de mantenerse viables frente a contaminantes. 3 cepas tolerantes fueron identificadas dentro de los géneros *Stenotrophomonas*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*, esta última mostró capacidad para remover el 49 % del Plomo (1,5 g de biomasa, 240 min, pH 5 a 30°C), alcanzando concentraciones en el sobrenadante de 262 mg Pb/L. Investigaciones previas reportan que estas cepas cuentan con la capacidad de remover metales pesados en soluciones acuosas, es posible que la biomasa este influenciada principalmente por las características de la biomasa, propiedades fisicoquímicas del metal a evaluar, y el microambiente de la solución de contacto, incluidos el pH y la temperatura. o por la producción de metabolitos oligoméricos que interaccionan con los iones del medio. Los espectros infrarrojos mostraron cambios en los grupos funcionales como (–OH, –NH, SO, COO, NH y C=O) respecto al control no expuesto al Pb, lo que evidencia las interacciones metal-grupo funcional [3].

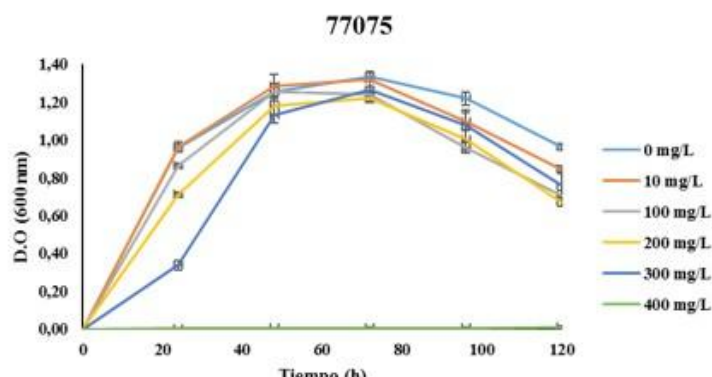


Fig 1. Comportamiento de la bacteria, *Pseudomonas* sp.77075 y en diferentes concentraciones (mg/L) de Pb.

Conclusión:

En medio acuoso mediante reducción de resazurina, 3 bacterias toleraron de 250 a 600 mg/L de plomo. Las bacterias se identificaron dentro de los géneros *Stenotrophomonas*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* y *Rahnella*. La cepa *Pseudomonas* sp. removió el 49% del plomo en solución lo que la convierte en posible alternativa de biorremediación en ambientes contaminados por metales pesados.

Financiación y agradecimientos:

Investigación financiada por Minciencias, en el marco del Proyecto Bio+Biop: Plataforma Integral BIODIVERSIDAD MICROBIANA + BIOPROSPECCIÓN del Pacífico Norte y Zona Sur del Caribe colombiano, un potencial recurso en la biorremediación de ambientes contaminados por metales pesados, con Código No. 75973 y contrato No. 80740-5682020. Contrato de Acceso a Recursos Genético 123 / Expediente RGE0-158-7. Minambiente

Referencias:

- (1). Franco NR, Giraldo MÁ, López-Alvarez D, Gallo-Franco JJ, Dueñas LF, Puentes V. (2021). Bacterial Composition and Diversity in Deep-Sea Sediments from the Southern Colombian Caribbean Sea. *Diversity*.13(1):10.
- (2). Mohapatra RK, Parhi PK, Pandey S, Bindhani BK, Thatoi H, Panda CR. (2019). Active and passive biosorption of Pb(II) using live and dead biomass of marine bacterium *Bacillus xiamenensis* PbRPSD202: Kinetics and isotherm studies. *J Environ Manage*. 247:121-34.
- (3). Tur-Naranjo E, Orberá-Ratón T de los M, RomagosaÁlvarez Y, Pérez-Silva RM. (2013). Bioadsorción de plomo (II) por biomasa microbiana seca: Efecto del pH. *Rev Cuba Quím*. 25(1):75-81.

Caracterización de Bacterias Nativas Solubilizadoras de Fósforo y Productoras de Ácido Indol Acético para su uso como Biofertilizante

Characterization of Native Phosphate-Solubilizing and Indole-Acetic Acid-Producing Bacteria for Use as a Biofertilizer

Katty Cecilia Cuesta Valdez, Luis Eliécer Oviedo Zumaqué*, Arleth Susana López, Andrés Betin Ruiz, Luisa F. Oviedo Paternina & Johan C. Cárdenas Peña.

Grupo de Biotecnología del Departamento de Química y Departamento de Biología – GRUBIODEQ. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba, Colombia.

*e-mail: leoviedo@ucorreo.unicordoba.edu.co (correspondencia).

Abstract:

The isolated strains exhibited morphology of long and short Gram-negative bacilli. Among the isolates, strain R2M1, molecularly identified as *Burkholderia seminalis*, showed the highest capacity for phosphorus solubilization and indole-3-acetic acid production. The implementation of biofertilizers based on this strain could play a key role in sustainable agriculture.

Keywords: Sustainable agriculture, biofertilizers, Department of Córdoba

Resumen:

Las cepas aisladas presentaron morfología de bacilos largos y cortos, Gram negativos. De los aislados la cepa R2M1 identificada molecularmente como *Burkholderia seminalis*, presentó la mayor capacidad solubilizadora de Fósforo y productora de ácido indol acético. La implementación de biofertilizantes a base de esta cepa podría jugar un papel clave en la agricultura sostenible.

Palabras clave: Agricultura sostenible, biofertilizantes, Departamento de Córdoba.

Introducción:

El ácido indol-acético (AIA), regula la mayoría de los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas. Además de las plantas, las bacterias, son capaces de sintetizarlo. Así mismo, el fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento vegetal, aunque su disponibilidad en el suelo es limitada por su fijación a compuestos minerales. El uso de fertilizantes fosforados mejora la producción, pero su baja eficiencia genera impactos ambientales como acidificación y eutrofización. En este contexto, los biofertilizantes surgen como alternativas sostenibles que juegan un papel vital en la agricultura, demostrado una mejora significativa en el desarrollo de las plantas [1].

Materiales y métodos:

Se aislaron cepas de Bacterias Solubilizadoras de Fósforo (BSP) y productoras de AIA a partir de muestras de suelo cultivado con frijol caupí en la Universidad de Córdoba. Se utilizaron medios específicos, como el medio NBRIP para aislar y multiplicar BSP y medio de cultivo Burk's para bacterias productoras de AIA. Las cepas aisladas se les realizó una caracterización macro y microscópica y luego se evaluó in vitro la capacidad solubilizadora de fósforo empleando el Método de Molibdovanadato y la producción de AIA se evaluó a través del reactivo de Salkowski. La cepa que presentó la mejor capacidad solubilizadora de fósforo y productora de AIA se caracterizó molecularmente a través de la secuenciación del gen 16S rRNA [2].

Resultados y Discusión:

Se aislaron y evaluaron 12 cepas, las cuales presentaron morfología de bacilos largos y cortos, Gram negativos, con colonias de tamaño pequeño a mediano, coloración blanca a translúcida, bordes irregulares o enteros, elevación plana o convexa y aspecto semejante a gotas. Estas características son propias de las BSP y productoras de AIA.

De los aislados analizados solo tres mostraron producción de AIA, las cepas R1M1 (0,06 mg L⁻¹), R1M3 (0,06 mg L⁻¹) y R2M1 (0,09 mg L⁻¹). La concentración de fosfatos solubilizados por microorganismo osciló entre 1.01 y 1.46 mg L⁻¹ con un valor promedio de 1.22 mg L⁻¹. El aislado que presentó la mayor capacidad solubilizadora de Fósforo fue la cepa R2M1 con una concentración promedio de 1.46 mg L⁻¹. Estos resultados se encuentran en línea con los reportados por Hwang et al., 2021 [3], quienes demostraron que la cepa 869T2 de *Burkholderia seminalis* fue capaz de producir auxinas como el AIA y solubilizar fósforo, mejorando significativamente el crecimiento y la producción de varias especies vegetales.

Debido a que la cepa R2M1 presentó la mayor capacidad de solubilización de fósforo y producción de AIA, se procedió a su identificación molecular. Mediante la comparación de secuencias homólogas con la herramienta Nucleotide BLAST, se determinó que el aislado correspondía taxonómicamente a *Burkholderia seminalis*, mostrando un 100 % de identidad con la cepa de referencia *Burkholderia seminalis* (código MG996807) registrada en la base de datos GenBank del NCBI (Figura 1).

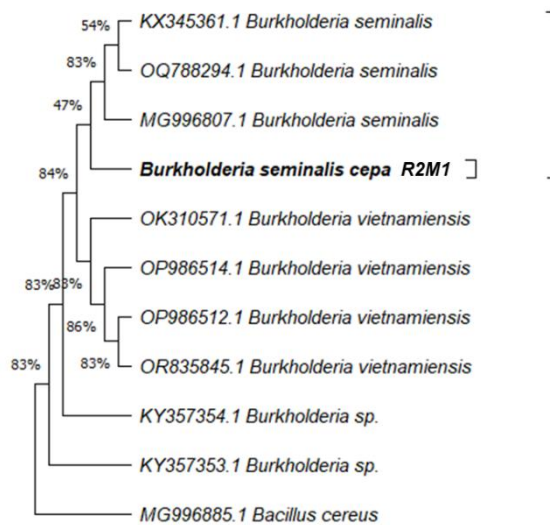


Figura 1. Árbol de identificación taxonómica de *B. seminalis* R2M1, construido a partir once de secuencias parciales del gen ADN 16s.

Conclusión:

La cepa R2M1 de *Burkholderia seminalis* presentó la mayor capacidad para solubilizar fósforo y biosintetizar ácido indol acético, por ello, la implementación de biofertilizantes basados en este microorganismo podría reducir costos, minimizar el impacto ambiental y aumentar la eficiencia en la absorción de nutrientes por las plantas.

Referencias:

- [1] Dey, G., Maity, J. P., Banerjee, P., Sharma, R. K., Etesami, H., Bastia, T. K., Rath, P., Sukul, U., Huang, H.-B., Huang, K.-W., & Chen, C.-Y. (2024). Characterization of halotolerant phosphate-solubilizing rhizospheric bacteria from mangrove (*Avicennia* sp.) with biotechnological potential in agriculture and pollution mitigation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 55, 102960. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2023.102960>
- [2] Gao, C., Zhang, M., Song, K., Wei, Y., & Zhang, S. (2020). Spatiotemporal analysis of anthropogenic phosphorus fluxes in China. *Science of the Total Environment*, 721. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137588>
- [3] Hwang, H.-H., Chien, P.-R., Huang, F.-C., Hung, S.-H., Kuo, C.-H., Deng, W.-L., Chiang, E.-P. I., & Huang, C.-C. (2021). A Plant Endophytic Bacterium, *Burkholderia seminalis* Strain 869T2, Promotes Plant Growth in *Arabidopsis*, Pak Choi, Chinese Amaranth, Lettuces, and Other Vegetables. *Microorganisms*, 9(8), 1703. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9081703>

Secuenciamiento de Exoma completo en indígenas andinos y amazónicos colombianos: diversidad genética y susceptibilidad a enfermedades complejas

Whole exome sequencing in Andean and Amazon indigenous from Colombia: genetic diversity and complex disease susceptibility

Ángel Criollo-Rayó^{1*}, Andrea Catalina Rubio-Vargas¹, Daniel Molina-Campos¹, Mabel Elena Bohórquez^{1*}, G. Collazos Alvarez³, Fabian Castro-Valencia¹, Ana Estrada-Flores^{1,2}, Alianza Centro-Sur^{1,3}, Luis Guillermo Carvajal-Carmona^{1,2}, María Magdalena Echeverry de Polanco¹

¹Grupo de Citogenética filogenia y evolución de poblaciones (GCFEP1), Universidad del Tolima (UT), Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, y Ciencias de la Salud. Altos de Santa Elena-Ibagué.

²Genome Center, UC-Davis, One Shields Avenue 95616 Davis, California USA.

³Universidad de la Amazonía-Florencia, Caquetá.

*e-mail: alcriollora@ut.edu.co

Abstract:

Native American populations have differential disease susceptibility. We sequenced the whole exome in individuals from Nasa, Pijao, Huitoto and Koreguaje indigenous. We identified 878.001 variants (155.120 SNPs y 15.771 INDELs post-QC), from which 21 are linked to diabetes type 2, cardiovascular disease and inborn errors of metabolism.

KeyWords: ancestry; exome sequence; Native American; disease variants.

Resumen:

Las poblaciones nativas americanas poseen una susceptibilidad diferencial a enfermedades complejas. Se secuenció el exoma completo de individuos Nasa, Pijao, Huitoto y Koreguaje, identificándose 878.001 variantes (155.120 SNPs y 15.771 INDELs post-QC), de las cuales 21 están vinculadas con diabetes o enfermedades cardiovasculares, así como también errores innatos del metabolismo.

Palabras claves: Ancestralidad; secuenciamiento de exoma, nativos americanos; variantes de enfermedad.

Introducción:

La historia demográfica^{1,2} de las poblaciones nativas americanas ha moldeado su arquitectura genética y el perfil genético de susceptibilidad a ciertas enfermedades³. Se han identificado variantes funcionales de riesgo para la diabetes mellitus tipo 2 - DM2-, el cáncer

gástrico, entre otras, principalmente en poblaciones europeas. Por lo tanto, es importante una caracterización amplia de la diversidad genética de las poblaciones nativas americanas y su relación con la presencia de variantes de susceptibilidad. El presente trabajo buscó identificar la estructura genética en Pijaos, Nasa, Huitoto y Koreguaje, así como también las mutaciones en genes reportados para enfermedades complejas.

Materiales y métodos:

Previo aprobación bioética de la Universidad del Tolima (actas 001-2018 y 09-2019), se tomó información y muestras de indígenas Pijao, Nasa, Koreguaje y Huitoto. A partir de familiogramas, se seleccionaron los individuos menos consanguíneos para extracción, cuantificación de ADN y secuenciación de exoma completo (100x) en un total de 80 individuos. El mapeo, alineamiento y llamado de variantes se realizó con Dragen, seguido de control de calidad en vcftools. Se realizó anotación con los predictores CADD y VEP, seleccionando variantes con CADD > 20 y clasificadas en VEP con impacto Alto o Moderado. Según CLINVAR y guías ACMG (American College of Medical Genetics and Genomics). Se analizó el posible impacto en el fenotipo y las frecuencias de estas variantes. Se analizó la estructura genética y el cálculo de la ancestralidad mediante el uso de los SNPs comunes a todas las poblaciones analizadas, incluyendo las de referencia (1000 genomas).

Resultados y discusión:

Se identificaron 155.120 SNVs y 15.771 INDELs. La región andina evidenció una mayor diversidad genética con más variantes exclusivas (Pijao=28.155, Nasa=15.212), frente a las etnias amazónicas (Huitoto=10.589, Koreguaje=6.679). La ancestralidad nativa americana promedio, fue mayor en los grupos amazónicos (Huitoto=0.91±0.15; Koreguaje=0.98±0.057) que en indígenas andinos (Pijao =0.83±0.11; Nasa=0.91±0.06), indicando mayor mezcla en estos últimos observado en el PCA, que reveló mayor variación de los Pijaos y por otro lado también presentaron mayor heterocigosidad. Esto indica una relación del aislamiento geográfico con la preservación de la ancestralidad nativa americana. Finalmente, del total de variantes, 1522 presentaron un CADD > 20 y efecto alto/moderado (VEP). De estas, se seleccionaron 21 variantes por su efecto deletéreo, su reporte de patogenicidad y su asociación fenotípica con enfermedades de acuerdo con ClinVar y Franklin. Los fenotipos resultantes se encuentran asociados al cáncer, enfermedades cardiovasculares y errores innatos del metabolismo. Entre estas variantes, la comunidad Huitoto presentó el mayor número (8). Esto se está analizando para establecer una relación entre grado de diversidad y la cantidad de variantes patogénicas. Debido a que las variantes fueron encontradas en personas sin un diagnóstico clínico, esta información puede ser relevante en salud pública para las comunidades indígenas estudiadas.

Conclusión:

En conjunto, estos datos indican una diversidad genética relacionada con la distribución biogeográfica de las etnias evaluadas, reflejando el impacto de factores asociados a la historia demográfica diferencial entre etnias andinas y amazónicas. Así mismo, evidenciándose un posible riesgo genético variable para cada comunidad evaluada.

Financiación y agradecimientos:

El presente trabajo se encuentra enmarcado en el proyecto “Factores Genéticos Asociados al Riesgo de Enfermedades Complejas, en Comunidades Indígenas de Tolima y Caquetá” código 40621 de Universidad del Tolima financiado por el Sistema General de Regalías (SGR) y MINCIENCIAS código BPIN 2020000100299.

Laboratorio LCC, Universidad de California, Davis.

Expresamos nuestros agradecimientos especialmente a las comunidades indígenas y líderes comunitarios quienes nos han acompañado durante todo el proceso investigativo.

Referencias:

- [1] Homburger, J.R. et al. Genomic Insights into the Ancestry and Demographic History of South America. PLOS Genetics 11, e1005602 (2015).

- [2] Lindo, J. et al. Patterns of Genetic Coding Variation in a Native American Population before and after European Contact. Am J Hum Genet 102, 806-815 (2018).

- [3] Cohen-Paes, A.N. et al. Molecular Epidemiology in Amerindians of the Brazilian Amazon Reveals New Genetic Variants in DNA Repair Genes. Genes (Basel) 13(2022).

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Exploradores de Ocho Patas: Saberes, emociones y actitudes hacia las arañas

Eight-Legged Explorers: Knowledge, Emotions, and Attitudes toward Spiders

María José Osorio Caipe, Alba Carolina Molano Niño

Universidad del Quindío

*e-mail: mariaj.osorioc@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The comparison between the diagnostic and final phases revealed significant changes in primary school students regarding spiders. Fear and negative attitudes decreased, while scientific knowledge, empathy, and respect toward these animals increased. The didactic sequence strengthened children's attitudes and emotional responses toward spiders.

KeyWords: knowledge, emotions and attitudes, spiders

Resumen:

La comparación entre la fase diagnóstica y final evidenció cambios significativos en estudiantes de primaria frente a las arañas. Disminuyeron el miedo y las actitudes negativas, mientras aumentaron los saberes científicos, la empatía y el respeto hacia estos animales. La secuencia didáctica fortaleció actitudes y emociones de los niños hacia las arañas.

Palabras claves: saberes, emociones y actitudes, arañas

Introducción:

Las arañas suelen asociarse con el miedo y el peligro, alimentando percepciones negativas desde la infancia debido a creencias culturales y experiencias familiares. Esta imagen ha generado actitudes desfavorables y comportamientos de rechazo, a pesar de su valor ecológico y del deber de respetarlas como parte del sistema natural. Ante esta problemática, resulta fundamental indagar qué saben, sienten y piensan los niños hacia estas formas de vida. El presente trabajo se enfocó en identificar los saberes, emociones y actitudes de los estudiantes hacia las arañas, antes y después de una intervención didáctica con fines de sensibilización y transformación.

Materiales y métodos:

El estudio se desarrolló en la Escuela Nueva El Roble, Circasia, Quindío, y se estructuró en dos fases. En la Fase 1, se diseñó un instrumento para la identificación de saberes científicos, emociones y actitudes hacia las arañas. También se aplicó una escala tipo Likert para valorar niveles de acuerdo o desacuerdo frente a afirmaciones relacionadas con estos artrópodos. Asimismo, se realizaron entrevistas de grupo focal con 17 estudiantes de preescolar a quinto

grado, con el fin de profundizar en estos saberes y creencias. En la Fase 2, tras la implementación de la secuencia didáctica, se usaron de nuevo los instrumentos iniciales para evaluar los cambios en los saberes, emociones y actitudes. Esta estructura metodológica permitió analizar la transformación de las actitudes y la valoración de las arañas por parte de los niños y niñas.

Resultados y discusión:

Los resultados evidencian una transformación favorable en los saberes científicos, emociones y actitudes hacia las arañas. Tras la intervención didáctica, los estudiantes mostraron mayor conocimiento morfológico y ecológico, comprendiendo su importancia en los ecosistemas y que las arañas no representan un peligro si no se les molesta. A nivel emocional, disminuyeron el miedo y el rechazo inicial, y aumentaron la empatía, la curiosidad y el interés por conocer más sobre ellas. En cuanto a las actitudes, se fortaleció el respeto por su hábitat y una disposición no violenta frente a su presencia. Este cambio se alinea con los planteamientos de Zembylas (2005) [1] y Pozo y Crespo (2009) [2], quienes destacan la influencia de las emociones y creencias previas en el aprendizaje significativo. Asimismo, Vargas y Estupiñán (2012) [3] señalan que el uso de estrategias narrativas, creativas y reflexivas, permiten resignificar la imagen de las arañas y generar actitudes más sensibles y respetuosas por estas formas de vida. Los estudiantes comprendieron el valor ecológico de las arañas, mostraron interés por protegerlas y compartir lo aprendido, evidenciando que integrar saberes, emociones y actitudes fortalece una educación científica más transformadora.

Conclusión:

La comparación entre la fase diagnóstica y la final evidenció una transformación significativa en los saberes, emociones y actitudes hacia las arañas. Los estudiantes pasaron de tener creencias culturales y emociones desfavorables a una comprensión más informada, empática y respetuosa, reconociendo su valor ecológico y promoviendo acciones no violentas hacia los arácnidos.

Agradecimientos:

Agradecemos a la Escuela Nueva El Roble, a su docente y estudiantes por su valiosa disposición, participación y apoyo en el desarrollo de esta experiencia educativa.

Referencias:

[1] Zembylas, M. (2005). Teaching with Emotion: A Postmodern Enactment. Information Age Publishing.

[2] Pozo, J. I., y Crespo, M. (2009). Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Morata.

[3] Vargas, C., y Estupiñán, M.R. (2012). Estrategias para la educación ambiental con escolares pobladores del Páramo Rabanal (Boyacá). Revista Luna Azul; 34, 10-25.

Saberes y representaciones de niñas y niños sobre la alimentación de artrópodos en un contexto rural-urbano del Quindío, Colombia

Children's knowledge and representations about arthropod food in a rural-urban context in Quindío, Colombia.

Jaime Andrés Morales Morales¹, Marleny Salazar Salazar².

¹Licenciatura en Biología y Educación Ambiental.

²Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental

E-mail: Jaimea.moralesm@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The knowledge of children about arthropod feeding, collected through an instrument of previous ideas applied in rural and urban institutions in the department of Quindío, Colombia, is presented. It was shown that students identify and explain the phenomenon natural from their experiences and their immediate environment.

Key words: Context, arthropods, knowledge, teaching.

Resumen:

Se presentan los saberes de niñas y niños sobre la alimentación de los artrópodos, colectados mediante un instrumento de ideas previas aplicado en instituciones rural y urbana del departamento del Quindío, Colombia. Se evidenció que los estudiantes identifican y explican el fenómeno natural desde sus experiencias y su entorno cercano.

Palabras claves: Contexto, artrópodos, saberes, enseñanza.

Introducción:

La enseñanza de la Biología debe estar articulada al contexto del estudiantado, pues así se logra una articulación, entre las ideas, saberes y representaciones que tienen estudiantes respecto a los fenómenos científicos que observan en la naturaleza, de esta manera, se logran establecer rutas lógicas, interpretativas, cercanas y reales que permitan un aprendizaje con sentido [1]. En la didáctica de biología estas ideas alternativas son esenciales y representan un punto de partida clave para el desarrollo de nuevos conocimientos [2]. En este estudio, se presentan los saberes que poseen niñas y niños sobre el fenómeno científico de la alimentación de los artrópodos.

Materiales y métodos:

Se implementó un instrumento de ideas previas en dos instituciones educativas del Quindío. El instrumento constaba de tres partes: I. Ilustración y descripción de los artrópodos del

entorno. En esta actividad, cada estudiante debía dibujar un artrópodo, escribir el nombre común del artrópodo ilustrado e indicar el lugar donde lo avistó; II. Preguntas abiertas. En este, se les cuestionó a los estudiantes sobre los factores que influyen en la diversidad alimentaria de los artrópodos, sobre los alimentos particulares que consumen estos organismos y el rol que cumplen en los ecosistemas III. Construcción de hipótesis. Los estudiantes elaboraron predicciones sobre situaciones específicas relacionadas al fenómeno abordado.

Este estudio se llevó a cabo en la escuela rural Simón Bolívar, ubicada en el corregimiento Pueblo Tapao de Montenegro, y la institución educativa Ciudadela del Sur, sede Santa Rita del municipio de Armenia. Con una participación de 30 estudiantes de edades entre 8 a 11 años.

Resultados y discusión:

Es relevante revisar cómo el contexto próximo de niños y niñas incide en la interpretación de fenómenos científicos en general y la alimentación de los artrópodos en particular, como se muestra a continuación.

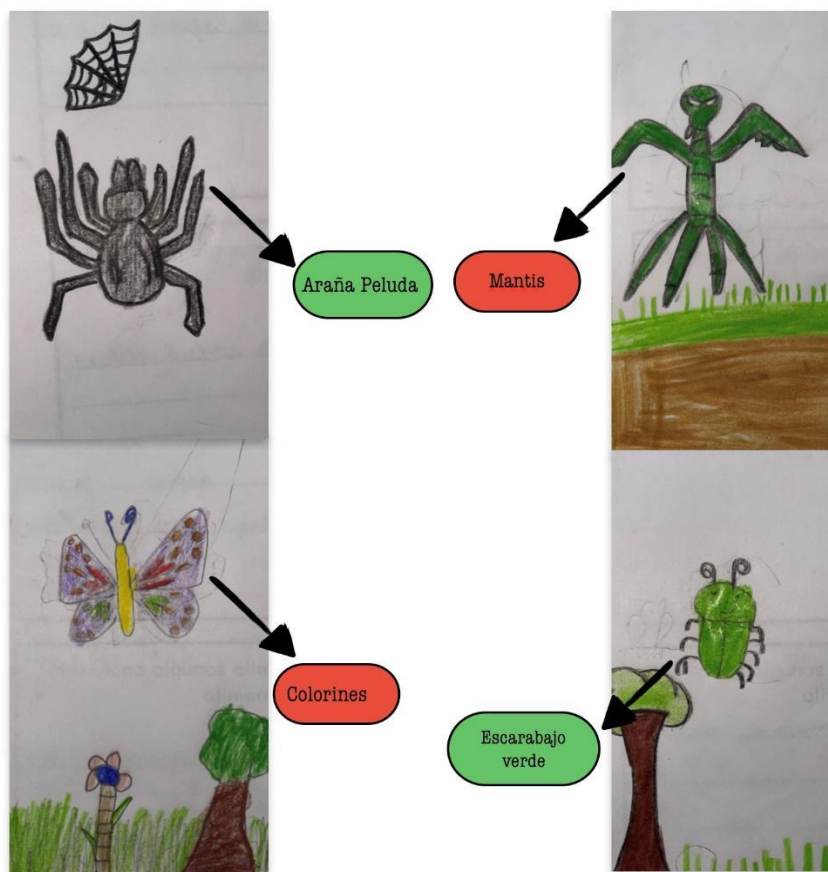


Figura 1. Artrópodos ilustrados

Niñas y niños clasifican organismos comunes como artrópodos de forma correcta, siendo las arañas los artrópodos más ilustrados con 34%, seguido de mariposas con el 20% y escarabajos 17% (fig. 1). Además, los estudiantes de ambas instituciones clasifican estos organismos con nombres particulares y cercanos para ellos, representando sus vivencias, observaciones, sentires y contacto con su entorno natural, reflejando su contexto próximo y saberes previos.

Los estudiantes de ambas instituciones relacionan que los artrópodos tienen diferentes hábitos alimenticios y variadas dietas; las cuales asocian con aspectos como las adaptaciones, la diversidad de especies y variedad morfológica. En general los estudiantes representaron características específicas muy relevantes basadas en lo que comprenden e interpretan de este fenómeno natural. En este sentido, articular fenómenos científicos relacionados a grupos tan abundantes y megadiversos como los artrópodos resulta altamente relevante en la enseñanza de la biología, pues permite promover la conservación de estos animales, desarrollar habilidades de pensamiento científico y fomentar prácticas innovadoras en las instituciones [3].

Conclusión:

Este trabajo, realizado con estudiantes de población rural y urbana, constituye un aporte interesante para identificar como niños y niñas de contextos aparentemente opuestos reconocen, representan y explican elementos significativos del fenómeno científico abordado, desde sus experiencias vivenciales e ideas alternativas.

Referencias:

- [1] Justí, R. S. (2002). Los conceptos científicos de los estudiantes: su formación y transformación. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(2), 213-227.
- [2] Aarón Gonzálvez, MA, (2016). El contexto, elemento de análisis para enseñar. *Zona Próxima*, (25), 34-48.
- [3] Sánchez Torres, A. y Reyes Del Valle, M. L. (2020). Los insectos en la escuela: una alternativa en la enseñanza de las ciencias para la construcción de una educación ambiental, reflexiva y contextual. *Educación y Ciudad*, (40), 147–164.

Estudio internacional: Dibuja un científico (DAST) en diferentes instituciones educativas del Quindío, Colombia

International study: Draw a scientist (DAST) in different educational institutions in Quindío, Colombia.

Jaime Andrés Morales Morales¹ & Alba Carolina Molano Niño²

¹Universidad del Quindío, Licenciatura en Biología y Educación Ambiental.

²Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental. BIOEDUQ

E-mail:

Abstract

This study presents the images that children have of scientific activity, based on the DAST (Draw-a-Scientist) protocol. Stereotypical images of scientists persist mainly in urban and rural populations. The Emberá Chamí educational population showed alternative perspectives on scientific work.

Keywords: Education, scientists, representations, context.

Resumen:

Este estudio presenta las imágenes que poseen niñas y niños sobre la actividad científica, a partir de protocolo DAST (Draw-a-Scientist). Las imágenes estereotipadas de científicos persisten principalmente en la población urbana y rural. La población educativa Emberá Chamí mostró perspectivas alternativas sobre la labor científica.

Palabras claves: Educación, científicos, representaciones, contexto.

Introducción:

El protocolo DAST (Draw-a-Scientist) (2022) es un instrumento diseñado para identificar imágenes que poseen estudiantes sobre la ciencia y quienes la realizan. Identificar estas representaciones es sumamente relevante para la educación científica, pues estas visiones, que frecuentemente son estereotipadas pueden influir en el interés de niños y niñas por aprender y hacer ciencia, generando paradigmas socio-culturales difíciles de transformar [1]. El objetivo de este estudio fue identificar las representaciones que poseen niñas y niños de diferentes contextos escolares del Quindío, Colombia sobre la actividad científica, a partir de protocolo DAST.

Metodología:

Se aplicó la metodología propuesta por Bogdan-Toma et al., [2] sobre el protocolo DAST. Esta se basó en aplicar un instrumento que contaba con dos partes. I. Dibujo y descripción

de la actividad científica. II. Diligenciamiento de una rubrica con valores de 1 a 5 sobre la escala “Cereer interest’ Test of Science-Related Attitudes”. El protocolo se aplicó en tres instituciones diferentes del departamento del Quindío con participación de poblaciones: urbana, Institución Educativa, San José-Circasia, rural, Escuela Simón Bolívar- Sede Pueblo Tapao y Emebra-Chamí, Escuela José María Córdoba, sede Río Verde Alto. Se contó un total de 55 estudiantes de edades entre los 7 a 11 años. Los datos colectados tuvieron análisis cuantitativos y cualitativos, a partir de rúbricas propuestas por el protocolo. Por otro lado, se hicieron análisis estadísticos, incluyendo el cálculo de la media, la moda y chi-cuadrado de independencia.

Resultados y discusión:

Sigue primando un concepto limitado sobre quién hace la ciencia y cómo se hace. Según el análisis Chi-cuadrado se observó que el 91,4 % de los niños optó por representar científicos, mientras que apenas el 8,6 % eligió científicas. En contraste, el 61,5 % de las niñas dibujó científicos y el 38,5 % representó científicas. Esto refleja que hay una asociación entre el sexo de los estudiantes y la forma en que representan la figura de las personas que hacen ciencia. En consecuencia, se sigue evidenciando una marcada tendencia hacia la representación masculina del rol científico en el estudiantado en general, particularmente en los niños, como lo demuestran estudios anteriores [3].

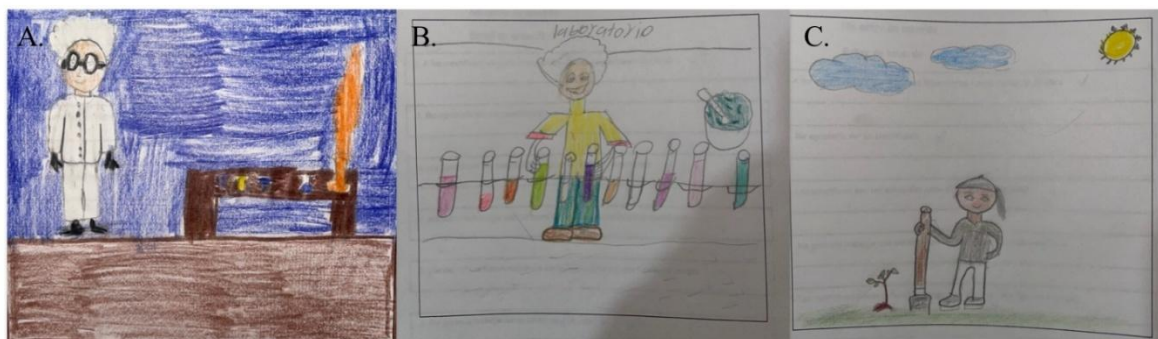


Figura N°1. Ilustraciones de niños y niñas sobre la labor científica. A. Niña población urbana B. Niño población rural. C. Niño Población Emberá.

Los dibujos poseen estereotipos marcados: varones con rasgos caucásicos, que trabajan exclusivamente en lugares cerrados, que, además llevan bata de laboratorio y símbolos de investigación (tubos de ensayo, frascos, entre otros). Sin embargo, es relevante revisar las representaciones de niños y niñas Emberá-Chamí, pues estas difieren con lo encontrado en otros estudios del protocolo DAST, evidenciando que, sus concepciones podrían estar ligadas a sus cosmovisiones, no obstante, esto no está confirmado. La rúbrica, indica que, el 83% del

estudiantado asocia que los científicos no tienen tiempo libre, además que, estudiar una carrera científica sería difícil.

Conclusión:

Este estudio es una muestra interesante en como niños y niñas de contextos aparentemente opuestos tienen representaciones de la labor científica. Las imágenes estereotipadas de científicos persisten en la mayoría de estudiantes, evidenciando una tendencia en ilustrar científicos hombres. Sin embargo, las representaciones de la población Embrá-Chamí son alternativas.

Referencias:

- [1]. Vernal-Vilicic, T. & Valderrama, L. (2020). Representación de la labor científica en dos continentes. DAST comparativo entre niños/as chilenos/as y españoles/as. Revista Latinoamericana de Comunicación N. °144. ISSN 1390-1079.

- [2]. Radu Bogdan Toma, Martha Lucía Orozco-Gómez, Alba Carolina Molano Niño, Nadia Lucía Obando-Correal & Rocío Stella Suárez Román. (2022). Testing assumptions of the Draw-a-Scientist-Test (DAST): do stereotyped views affect career aspirations? International Journal of Science Education, 44:16, 2423-2441.

- [3]. Radu Bogdan Toma, Ileana María Greca & Martha Lucía Orozco-Gómez. Una revisión al protocolo Draw-a-scientist-Test (DAST). Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 15(3), 3104, 2018

Explorando lo microscópico: propuesta museológica para la apropiación del conocimiento sobre microorganismos.

Exploring the microscopic: Museology for the Social Appropriation of Knowledge about Microorganisms.

Angie Lorena Cordero Vargas¹, Michell Dahiana Marín Buitrago², Fabiana Lora Suarez³,
Geraldine Gordillo Rodas⁴, Aura Yesenia Morales Cárdenas⁵.

Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío^{1,2,3,4},
Programa de Biología^{3,4},
Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental^{1,2,5},
Universidad del Quindío^{1,2,3,4,5}.
E-mail: Angiel.corderov@uqvirtual.edu.co

Abstract:

The project developed a traveling museum with resincoated samples of bacteria and fungi from the CMIUQ, selected by morphology and coloration. After evaluating epoxy resin for conservation, it was disseminated to more than 10 institutions. Statistical validation (t-test, $p < 0.05$) demonstrated a significant impact on the understanding of the microbial world.

KeyWords: traveling museum, microorganism, social learning, teaching.

Resumen:

El proyecto desarrolló un museo itinerante con muestras resinadas de bacterias y hongos del CMIUQ, seleccionados por morfología y coloración. Tras evaluar resina epóxica para conservación, fue socializado en más de 10 instituciones. La validación estadística (prueba t, $p < 0,05$) evidenció impacto significativo en la comprensión del mundo microbiano.

Palabras claves: Museo itinerante, microorganismos aprendizaje social, enseñanza.

Introducción:

Los museos surgieron principalmente por la necesidad del hombre para mostrar y conservar la historia. [1] Estos espacios nacen en Latinoamérica a finales del siglo XIX; de esta manera generan interés por mostrar la historia y la diversidad que los territorios comprenden; por lo tanto, dichos lugares son símbolos de historia a nivel nacional e internacional. Este museo no solo despierta el interés de los jóvenes, sino que también les ofrece una comprensión mejor de la forma artística y el rol de los microorganismos en el medio ambiente. El objetivo general de este proyecto es diseñar una propuesta de educación social a través de un museo itinerante para la comprensión del mundo de las bacterias y hongos.

Materiales y métodos:

Selección de microorganismos. Se realizó bajo tres criterios, diversidad fenotípica, relevancia ambiental y estabilidad de las muestras.

Fijación en resina. Se evaluaron diferentes concentraciones de resina, un material comúnmente utilizado con fines didácticos y educativos, especialmente en la conservación de artrópodos [2]. Cada muestra fue encapsulada sin burbujas de aire para asegurar su preservación en el tiempo.

Diseño del Museo. Incluye cajas de luz para la exposición de los ejemplares en resina, impresiones 3D y posters con información relevante.

Validación de propuesta de apropiación social del conocimiento mediante encuestas estructuradas.

EL proceso de validación se dividió en tres fases, En la primera fase se aplicó la encuesta pre para identificar los conocimientos y percepción que tenían los participantes acerca de los microorganismos; en la segunda fase, se realizó la intervención partiendo de los saberes propios y utilizando como instrumento el museo itinerante con el fin de ampliar el conocimiento y enseñar acerca de los microorganismos. Posteriormente, se aplicó la a tercera fase, la encuesta pos, con el fin de validar el porcentaje de cambio en la percepción de los participantes; el instrumento de validación contaba de 15 preguntas de selección múltiple. Finalmente se realizó una prueba T de muestras pareadas para ver si había diferencias significativas luego de la aplicación de la encuesta pos con un P-valor $<0,05\%$.

Resultados y discusión:

Como resultado del proceso de selección, se activaron aislados microbianos de interés, entre ellas: H-S2-CMIUQ *Candida parapsilosis*, B-S43-1-CMIUQ *Pseudomona aeruginosa*, H-S25-CMIUQ *Cylindrocarpum* sp., H-S11-CMIUQ *Fusarium*, H-S31-CMIUQ *Verticillium dahliae*, B-S3-CMIUQ *Escherichia coli*, B-S81-CMIUQ *Klebsiella*, BS75-CMIUQ *Staphylococcus aureus*, H-S1-CMIUQ *Candida albicans* y B-S5-CMIUQ *Enterobacter sakazakii*.

En cuanto a la validación del conocimiento, la encuesta fue aplicada a 26 personas: 24 estudiantes de primero a quinto grado y 2 docentes de la Institución Educativa José María Córdoba, sede Río Verde Alto (municipio de Córdoba, Quindío). En la fase inicial, el 46 % de los participantes respondió correctamente la mayoría de las preguntas; tras la intervención, la cifra aumentó al 94 %, reflejando un cambio del 48 %. Para evaluar si este cambio fue estadísticamente significativo, se aplicó una prueba t de muestras pareadas, obteniendo un valor $p < 0,05$, lo que evidencia diferencias significativas.

Adicionalmente, se observó un cambio en la percepción sobre los microorganismos: pasaron de ser vistos negativamente a ser reconocidos como esenciales para la vida. Los estudiantes valoraron el museo como un espacio de aprendizaje diferente, que favorece la comprensión al conectar el conocimiento con experiencias personales [3]

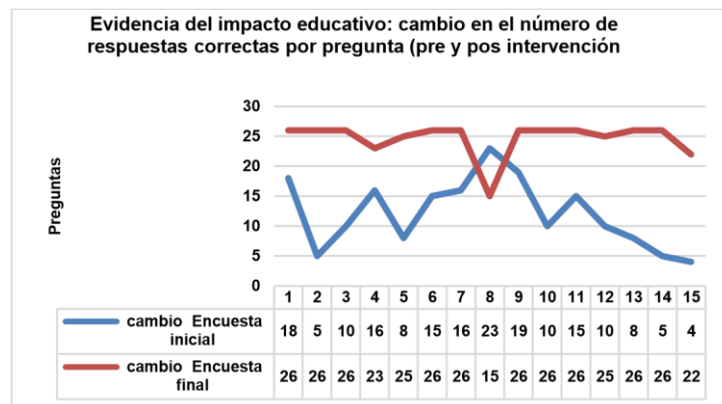


Figura 1. Evidencia del impacto educativo: cambio en el número de respuestas correctas por pregunta (pre y pos intervención).

Conclusión:

El formato itinerante ha sido esencial para llevar la ciencia más allá del entorno académico, evidenciándose cambios significativos en el proceso de validación de aprendizaje.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la colección de microorganismos (CMIUQ) y el grupo GICBE por abrimos las puertas y brindarnos el espacio y los materiales necesarios para la creación del museo.

Referencias:

Ochoa Romero, M.E., Erraez Alvarado, J. L; Ordonez Ocampo, B.P y Espinoza Freire, E.E. Los museos en la enseñanza de historia. Universidad y Sociedad [online]. 2021, vol.13, n.4, pp. 439-444. Epub 02-Ago-2021. ISSN 2218-3620.

López Plantey, R. J., Quiroga, V. N., Turienzo, P. N., Holgado, M. G. (2019). Artrópodos en resina con fines didácticos y de exhibición. Idesia (Arica), 37(4), 119–121. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292019000400119>

Rigo, D. Y., Melgar, F., & Elisondo, R. C. (2020). Museo y compromiso. Estudio de percepciones de estudiantes sobre una experiencia educativa. Sinéctica, 55. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2020\)0055-004](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2020)0055-004)

Enseñanza activa de las ciencias biológicas con enfoque en biodiversidad: del conductismo al constructivismo en el Caribe colombiano.

Active teaching of biological sciences with a focus on biodiversity: from behaviorism to constructivism in the Colombian Caribbean.

Edgardo Portilla Restrepo*

Grupo de investigación en Ciencias Naturales y Desarrollo Antrópico. GECIN S.A.S.

*e-mail: edgardo821003@gmail.com

Abstract:

In Colombia, science teaching is still influenced by behaviorism. In response, a proposal based on the use of diurnal lepidoptera and its associated flora as a contextualized teaching resource was implemented, promoting a transition toward constructivism through active methodologies, a transdisciplinary approach, and awareness of local biodiversity.

KeyWords: Biodiversity, constructivism, Lepidoptera.

Resumen:

En Colombia persiste una enseñanza de ciencias influenciada por el conductismo. Ante ello, se implementó una propuesta basada en el uso de lepidopterofauna diurna y su flora asociada como recurso didáctico contextualizado, promoviendo una transición hacia el constructivismo mediante metodologías activas, con enfoque transdisciplinar y conciencia sobre la biodiversidad local.

Palabras claves: Biodiversidad, constructivismo, Lepidópteros.

Introducción:

El estudio de las ciencias biológicas históricamente ha contado con herramientas prácticas para su desarrollo. Desde el 2022 a la fecha, se propuso que el proceso educativo de ciencias biológicas transite del conductismo al constructivismo, acogiendo la investigación como pilar para la generación de competencias enfocadas en el reconocimiento, valoración y uso sostenible de los recursos biológicos con potencial impacto en las condiciones de vida de la sociedad. Para esto se escogió la lepidopterofauna diurna y su flora asociada, como matrices que pueden tener impacto en individuos con clasificaciones etarias entre 6 y 18 años matriculados en procesos formativos [1].

Materiales y métodos:

La propuesta ecléctica planteó metodologías activas de educación con postulados constructivistas, implementando métodos centrados en el aprendizaje basado en proyectos

(ABP) [2] partiendo de la identificación y valoración de la lepidopertofauna diurna y su flora asociada correspondiente a un ecosistema de bosque seco del caribe colombiano, en un gradiente altitudinal comprendido entre 200 y 1800 m.s.n.m que fueron utilizados como herramientas pedagógicas. También se implementó el aula invertida [3] para que el trabajo presencial se centrara en observación de campo, trabajo colaborativo y habilidades prácticas, mientras que los contenidos conceptuales se estudiaron fuera del aula con materiales adaptados al contexto rural. Las fases de la intervención fueron: formulación de una propuesta de ajuste a los instrumentos de planeación educativa, diseño y ejecución de actividades de apropiación social de CTel y medición mediada por TIC del conocimiento científico de biodiversidad apropiado.

Resultados y discusión:

Como resultado de la investigación se obtuvo una propuesta de intervención pedagógica que permitió hacer el tránsito de un modelo conductivista centrado en el condicionamiento clásico de estímulo a un modelo ecléctico de corte constructivista que articuló: (i) las etapas de desarrollo cognitivo entre 6 y 18 años; (ii) la estructura cognoscitiva existente antes de la intervención; y (iii) la construcción social de conocimiento científico.

También se determinó la riqueza y la abundancia de lepidópteros, plantas hospederas y nutrias en trabajo transdisciplinar e intercultural. Así como del estudio de los ciclos de vida de especies propias de zona de bosque seco en el caribe colombiano.

Por último, se fomentó la vocación científica en todos los niños, niñas, adolescentes, docentes y directivos docentes (3500 personas) vinculados al sistema educativo público del Municipio de Río de Oro, Cesar, con la articulación de la propuesta ecléctica para la enseñanza de las ciencias biológicas en una dinámica transdisciplinar dentro de las instituciones educativas logrando que una institución educativa anclada a la mitad del flanco occidental en la cordillera oriental Colombiana, ocupara el primer lugar en pruebas saber 11 a nivel departamental.

Conclusión:

La enseñanza de las ciencias biológicas mediante metodologías activas como ABP y aula invertida es el camino para transformar el proceso educativo colombiano logrando desarrollar competencias ciudadanas en pro de la identificación, valoración y uso sostenible de la biodiversidad como riqueza nacional del territorio.

Financiación y agradecimientos:

Sistema General de Regalías, OCAD de CTel.

GECIN SAS

Municipio de Río de Oro, Cesar

Referencias:

[1] Daniel Olsson, N. Gericke & J. Boeve-de Pauw (2022) The effectiveness of education for sustainable development revisited – a longitudinal study on secondary students action competence for sustainability, *Environmental Education Research*, 28:3, 405-429, DOI: 10.1080/13504622.2022.2033170

[2] Molina Torres, María Pilar. (2024). Ancient history education through project-based learning. *Journal of Classics Teaching*, 1-6. doi:10.1017/S2058631024000783

[3] Nouri, Jalal. (2016). The flipped classroom: for active, effective and increased learning – especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 33. doi.org/10.1186/s41239-016-0032-z

Actividad antibacteriana y antibiopelícula del aceite esencial de *Eryngium foetidum* contra aislamientos clínicos de *Acinetobacter baumannii*

Antibacterial and antibiofilm activity of *Eryngium foetidum* essential oil against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii*

*Neifer Miguel Martínez Durango, Orfa Inés Contreras Martínez, Alberto Antonio Angulo Ortiz

1Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

2Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

*e-mail: nmartinezdurango22@correo.unicordoba.edu.co;

oicontreras@correo.unicordoba.edu.co; aaangulo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The antibacterial and antibiofilm activity of *Eryngium foetidum* essential oil was evaluated against *Acinetobacter baumannii*. The broth microdilution method showed antibacterial activity with MIC₉₀ values ranging from 13.75 to 4284 ppm. The crystal violet assay revealed antibiofilm activity (reduction between 54.00% and 55.68%), supporting the potential for further study.

Keywords: Essential oil; *Eryngium foetidum*; Antibacterial; Antibiofilm; *Acinetobacter baumannii*.

Resumen:

Se evaluó la actividad antibacteriana y antibiopelículas del aceite esencial de *Eryngium foetidum* contra *Acinetobacter baumannii*. El método de microdilución mostró actividad antibacteriana con CMI₉₀ entre 13,75 y 4284 ppm. La técnica con cristal violeta reveló actividad antibiopelícula (reducción entre el 54,00 % y el 55,68 %), siendo prometedor seguir su estudio.

Palabras claves: Aceite esencial; *Eryngium foetidum*; Antibacteriano; Antibiopelículas; *Acinetobacter baumannii*.

Introducción:

Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son una amenaza creciente, especialmente por la emergencia de *A. baumannii*, patógeno multirresistente clasificado por la OMS como prioridad crítica para nuevos antibióticos(1). En Colombia, este microorganismo está implicado en el 12.1% de las bacteriemias nosocomiales, con

mortalidad de hasta el 54% (2). Ante esta problemática, los productos de origen vegetal emergen como una alternativa prometedora. El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial antibacteriano y antibiopelícula del aceite esencial de *E. foetidum*, basados en sus propiedades bioactivas, para responder a ¿Cuál es la concentración mínima inhibitoria del aceite esencial de *E. foetidum* contra *A. baumannii*?

Materiales y métodos:

El estudio experimental se realizó en el Laboratorio de Investigación en Interacciones Microbiológicas (LIIM) de la Universidad de Córdoba. El AE de *E. foetidum* fue extraído mediante la técnica por arrastre de vapor, a partir de material vegetal fresco. Se utilizaron aislamientos clínicos de *A. baumannii* conservados en el biobanco del LIIM. Para evaluar la actividad antibacteriana, se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI₉₀) mediante la técnica de microdilución en caldo, empleando placas de 96 pozos, se evaluaron concentraciones entre 19.531 y 5000 ppm, conforme a los lineamientos del CLSI (3). La capacidad del AE para inhibir la formación de biopelículas se determinó mediante la técnica de cristal violeta, incubando las cepas en presencia del AE, seguido del lavado, tinción y lectura de densidad óptica a 590 nm para cuantificar la inhibición (3).

Resultados y discusión:

El AE de *E. foetidum* mostró actividad antibacteriana variable frente a las cepas de *A. baumannii*. La cepa ACB presentó la mayor sensibilidad, con una concentración mínima inhibitoria (CMI₉₀) de 13.75 ppm. Las cepas Ab89-1 y Ab89-2 registraron CMI₉₀ de 4284 ppm y 3941 ppm, respectivamente.

En cuanto a la inhibición del crecimiento, se observaron reducciones del 58% en Ab002, 32% en Ab70-2 y 30% en Ab70-1. En la evaluación de la inhibición de formación de biopelículas, las cepas Ab89-1 y Ab89-2, clasificadas como productoras moderadas, mostraron inhibiciones del 55.68% y 54.00%, respectivamente, al ser tratadas con el AE. Estos valores fueron comparables a los obtenidos con ciprofloxacina (60.58% y 64.40%, respectivamente), usada como control positivo (ver figura 1), resultados relevantes dado el rol de las biopelículas en la patogénesis y resistencia de este patógeno. Por otra parte, la cepa Ab001 no mostró inhibición frente al AE, indicando resistencia y confirmando la variabilidad entre los aislamientos clínicos evaluados. Estos resultados fueron consistentes con los reportados por (4) en cepas ATCC de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, con inhibiciones superiores al 30%. No obstante, en este estudio se emplearon aislamientos clínicos de *A. baumannii*, lo que resalta la relevancia del efecto observado frente a un patógeno multirresistente.

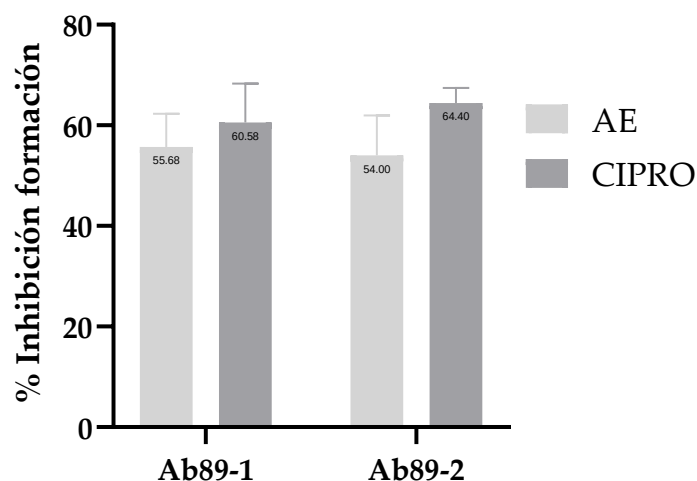


Figura 1. Porcentaje de inhibición de la formación de biopelículas de *A. baumannii* (Ab89-1 y Ab89-2) tras tratamiento con el aceite esencial de *E. foetidum* (AE) y ciprofloxacino (CIPRO).

Conclusión:

El aceite esencial de *E. foetidum* tiene actividad antibacteriana y antibiopelículas contra aislamientos clínicos de *A. baumannii*, este efecto es dependiente de la concentración y variable, entre aislamientos de la misma especie. Esto motiva nuestro interés en seguir investigando el potencial de este aceite y contribuir en la búsqueda de sustancias bioactivas contra la resistencia bacteriana.

Referencias:

1. WHO bacterial priority pathogens list, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance [Internet]. [cited 2024 June 22]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461>
2. Sánchez-Pardo S, Ochoa-Díaz AF, Rodríguez-Amaya RM, Rojas-Garrido EM, Rodríguez-Morales AJ, Sánchez-Pardo S, et al. Factores relacionados con letalidad en pacientes con bacteriemia hospitalizados por patología médica en una institución de tercer nivel en Colombia, 2014-2016. *Rev Chil Infectol*. 2020 Nov;37(5):515–22.
3. Contreras Martínez OI, Angulo Ortiz A, Santafé Patiño G. Antibacterial screening of isoespintanol, an aromatic monoterpene isolated from *Oxandra xylopioides* Diels. *Molecules*. 2022;27(22):8004.

Actividad antifúngica y antibiopelículas del aceite esencial de *Eryngium foetidum* contra aislamientos clínicos de *Candida* spp.

Vanessa Alexandra Vega Vargas¹, Orfa Inés Contreras Martínez², Alberto Antonio Angulo Ortiz³

¹ Estudiante de pregrado, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

² Profesor de planta, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

³ Profesor de planta, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.

E-mail: vvegavargas@correo.unicordoba.edu.co , oicontreras@correo.unicordoba.edu.co , aaangulo@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:

The essential oil of *Eryngium foetidum* leaves was evaluated against *Candida* spp. The microdilution method showed antifungal activity with MIC₉₀ ranging from 81.12 to 311.8 µg/mL. The crystal violet technique revealed antibiofilm activity against *Candida albicans* (89.20%) and *Candida tropicalis* (80.04%), making this oil promising for further investigation.

Keywords: Microdilution, MIC₉₀, crystal violet, *Candida tropicalis*, *Candida albicans*.

Resumen:

Se evaluó el aceite esencial de hojas de *Eryngium foetidum* contra *Candida* spp. El método de microdilución mostró actividad antifúngica con CMI₉₀ entre 81,12 y 319,2 µg/mL. La técnica con cristal violeta reveló actividad antibiopelícula en *Candida albicans* (89,20%) y *Candida tropicalis* (80,04 %), siendo promisorio este aceite para investigar.

Palabras claves: Microdilución, CMI₉₀, cristal violeta, *Candida tropicalis*, *Candida albicans*.

Introducción:

La candidemia es una infección grave a nivel global causada por *Candida* spp., con una prevalencia de 250.000-700.000 casos anuales y una mortalidad entre el 40 y 55%. La resistencia a los antifúngicos y su adaptación hospitalaria, priorizan, la búsqueda de alternativas. Las plantas son promisorias por su riqueza en metabolitos bioactivos. *E. foetidum* (Apiaceae) ha sido documentada con propiedades antimicrobianas y antihelmínticas, siendo prometedor para estudiar su potencial antifúngico (1). El objetivo de

este estudio fue evaluar el potencial antifúngico y antibiopelícula del aceite esencial de *E. foetidum*, respondiendo a la pregunta de investigación ¿Cuál es la concentración mínima inhibitoria de aceite esencial de *E. foetidum* contra *Candida* spp?

Materiales y métodos:

Ensayos de susceptibilidad antifúngica: La CMI90 del aceite esencial de *E. foetidum* contra 24 aislamientos clínicos de *Candida* spp., se determinó mediante microdilución en caldo siguiendo los protocolos descritos en (2) concentraciones de 3,12-800 ppm.

Ensayos de inhibición de formación de biopelículas: Los porcentajes de inhibición de biopelículas se evaluaron según la metodología descrita por (2) Para ello, se utilizaron placas de 96 pozos, con volúmenes totales de 200 μ L de inóculo en medio YPD con la CMI90 previamente determinada del aceite esencial. Las muestras se incubaron durante 48h-37°C por triplicado. Finalmente, la cuantificación se realizó mediante tinción con cristal violeta y posterior lectura espectrofotométrica a 590 nm.

Resultados y discusión:

El aceite esencial de *E. foetidum* mostró actividad antifúngica contra *Candida* spp (figura 1). Los valores de CMI90 oscilaron entre 81,12 y 319,2 μ g/mL, siendo este efecto dependiente de la concentración y diferente entre especies. Estos resultados son consistentes con los reportados por Barbosa en 2022 (3), quienes evidenciaron actividad antifúngica del aceite esencial de *Coriandrum sativum* L. (Apiaceae) contra cepas ATCC de las especies *C. albicans*, *tropicalis*, *glabrata* y *krusei*, con CMI90 entre 31,25 y 250 μ g/mL. Esta concordancia ratifica el potencial antifúngico reportado en especies pertenecientes a la familia Apiaceae. Además, el efecto contra las biopelículas también fue evidenciado, con porcentajes de inhibición del 89,20% para *C. albicans* (CLI 06) y 80,04% para *C. tropicalis* (CLI 01), porcentajes que contrastan con los reportados por Barbosa (3) en donde los porcentajes de inhibición de biopelículas multiespecies oscilan entre un 10 y 70%, estos resultados son de gran relevancia teniendo en cuenta el rol de las biopelículas en la patogénesis y resistencia de estos patógenos.

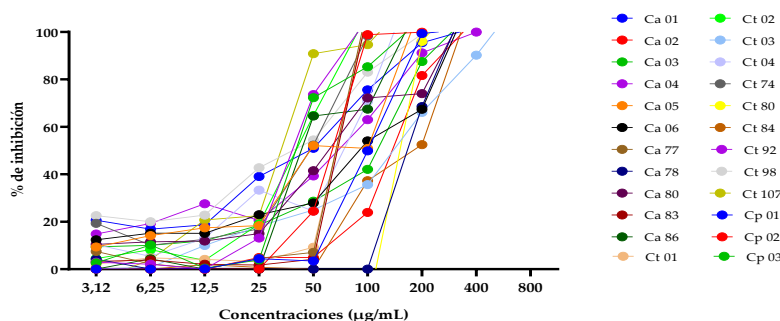


Figura 1. Porcentajes de inhibición de los 24 aislamientos clínicos del género *Candida* tratados con aceite esencial de *E. foetidum*

Conclusión:

El aceite esencial de *E. foetidum* mostró actividad antimicrobiana y antibiopelículas contra *Candida* spp. Esta actividad es dependiente de la concentración, y variable entre aislamientos de la misma especie y puede estar relacionada con moléculas como terpenos, flavonoides y compuestos fenólicos. Esto fundamenta nuestro interés en continuar investigando el potencial de este aceite y contribuir en la identificación de sustancias bioactivas contra la resistencia antifúngica.

Financiación y agradecimientos:

Se agradece a la Universidad de Córdoba por el apoyo institucional brindado para el desarrollo de esta investigación. Especial reconocimiento al Grupo de Investigación en Interacciones Microbiológicas (GIIM) y al Grupo de Productos Naturales (PRONAT) por su valiosa colaboración que hicieron posible la realización de este estudio.

Referencias:

1. Thomas PS, Essien EE, Ntuk SJ, Choudhary MI. *Eryngium foetidum* L. Essential Oils: Chemical Composition and Antioxidant Capacity. *Medicines* [Internet]. 28 de abril de 2017 [citado 27 de marzo de 2025];4(2):24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5590060/>
2. Contreras Martínez OI, Angulo Ortiz A, Santafé Patiño G, Peñata-Taborda A, Berrio Soto R. Isoespintanol Antifungal Activity Involves Mitochondrial Dysfunction, Inhibition of Biofilm Formation, and Damage to Cell Wall Integrity in *Candida tropicalis*. *Int J Mol Sci* [Internet]. enero de 2023 [citado 3 de julio de 2024];24(12):10187. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/12/10187>
3. Barbosa DHX, Gondim CR, Silva-Henriques MQ, Soares CS, Alves DN, Santos SG, et al. *Coriandrum sativum* L. essential oil obtained from organic culture shows antifungal activity against planktonic and multi- biofilm *Candida*.

Apropiación de la biodiversidad en el municipio de Bucaramanga a través de un mariposario en el centro de convenciones neomundo

Appropriation of biodiversity in the municipality of Bucaramanga through a butterfly farm at the neomundo convention center

: María José Barón Galvis*, Juan Carlos Cespedes Mancilla**, Beatriz Helena Mojica Figueroa***

Grupo de Investigación GIECSA, Semillero Grupo Ambiental Alternativas Sostenibles GAMAS, Unidades Tecnológicas de Santander, Bucaramanga, Colombia

*e-mail: *mjbaron@uts.edu.co, **juanccespedes@uts.edu.co,

***bmojica@correo.uts.edu.co

Abstract:

The proposal seeks to promote the conservation and appropriation of biodiversity in Bucaramanga through the implementation of a butterfly garden at the Neomundo Convention Center, as an educational, tourist and cultural space that promotes the care of native species, strengthens environmental awareness and contributes to the sustainable development of the municipality.

KeyWords: butterflies, education, biodiversity

Resumen:

La propuesta busca promover la conservación y apropiación de la biodiversidad en Bucaramanga mediante la implementación de un mariposario en el Centro de Convenciones Neomundo, como espacio educativo, turístico y cultural que fomente el cuidado de especies nativas, fortalezca la conciencia ambiental y aporte al desarrollo sostenible del municipio.

Palabras claves: mariposas, educación, biodiversidad.

Introducción:

Bucaramanga, destacada como una biodiversidad, enfrenta el reto de fortalecer la conciencia ciudadana sobre la importancia de conservar sus ecosistemas. Con este propósito, se propone la implementación de un mariposario en el Centro de Convenciones Neomundo, un espacio interactivo y educativo que permitirá a visitantes de todas las edades conocer, valorar y proteger las especies de mariposas nativas. Este proyecto integrará actividades de sensibilización, investigación y ecoturismo, contribuyendo a la preservación de la biodiversidad, generando un impacto positivo en la cultura ambiental local. Así, se impulsa una propuesta innovadora para el desarrollo sostenible de la ciudad.

Materiales y métodos:

Para evaluar el impacto de implementar el mariposario, se aplicó una encuesta dirigida a la comunidad del área de influencia del proyecto, utilizando la herramienta Google Forms. A partir de plantillas existentes, se diseñó un cuestionario en línea de 17 preguntas, orientadas inicialmente a recolectar datos sociodemográficos de los encuestados, conocer su perspectiva sobre la propuesta y explorar sus conocimientos básicos en biodiversidad y mariposas. Con los resultados obtenidos, se identificaron percepciones y niveles de interés. Posteriormente, se aplicó la Matriz de Vester para priorizar las problemáticas más relevantes recopiladas de lo que se tiene del proyecto, y también se generó de estudios publicados y de proyectos existentes, esta fue elaborada en formato Excel para facilitar la valoración. Finalmente, el análisis obtenido se constituyó en la línea base para la construcción de un plan de manejo actualizado que garantizará la sostenibilidad del proyecto.

Resultados y discusión:

La encuesta fue aplicada a una muestra de 653 personas entre los 8 y 60 años, representados en mayor porcentaje por estudiantes universitarios con un 34.2%, seguido por empleados 22.3%, amas de casa 15.8%, trabajadores independientes 14.1% y estudiantes de colegio 13.6%. La mayoría señaló al zoológico como el principal lugar de contacto con animales, seguido del Bioparque y, en menor medida, fincas. Los mariposarios obtuvieron la menor mención, con solo el 5,3% de respuestas, esto refleja un bajo nivel de interacción previa con este tipo de espacios.

Se resalta que el 78% de los encuestados considera importante la presencia de estos espacios y estaría interesado de asistir y conocer principalmente sobre la importancia ecológica de este grupo.

Dentro de la priorización de problemas, se categorizaron la mayoría como críticos, el poco conocimiento sobre las mariposas y su importancia ecológica, la existencia de depredadores, el regular estado del vivero de apoyo, la no existencia de protocolos de seguimiento de las mariposas que ingresan al mariposario, la presencia de árboles que podrían afectar la estructura y buen funcionamiento del mariposario.

Conclusión:

Según resultados de este estudio se propone implementar un mariposario como espacio educativo y de interacción, la información generada sirve de línea base para la consecución de los permisos a gestionar ante la autoridad ambiental ya que se busca realizar exhibición y uso sostenible de un recurso biológico.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la corporación centro de convenciones Neomundo por su interés en contribuir a propiciar el desarrollo y la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de este proyecto.

Referencias:

Barón, G.M. J., & Céspedes, M.J.C. (2022). Diseño de protocolo de operación sostenible para el área de lepidópteros del Centro de Ciencia e Innovación Neomundo de Bucaramanga [Proyecto de grado de tecnología, Unidades Tecnológicas de Santander].

Cuevas, F. D. M., García, J. A., Jara, P. E. D., Meza, A. E. R., & Narváez, J. V. (2020). Apropiación social de ciencia y tecnología a través del museo interactivo de insectos y plantas terrestres. *Innovación en tecnología educativa*, 71.

Jaramillo, J. G. A., & Niño, A. C. M. (2008). Implementación del estudio de las mariposas como estrategia pedagógica en la Educación Ambiental. *Infancias imágenes*, 7(1), 63-70.

Enseñanza de las ciencias naturales desde la perspectiva de la ciencia ciudadana

Teaching Natural Sciences from the Perspective of Citizen Science

Angélica Arenas Rodríguez^{1, 2}, Oswaldo Gutierrez Sterling¹, Celia Marcela Camacho Montealegre³

¹Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Surcolombiana, Sede Central, Neiva - Colombia.

²Unidad de Ecología y Sistemática, Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá - Colombia.

³Universidad de Ibagué, Ibagué -Colombia.

*e-mail: angelica.arenas@usco.edu.co

Abstract:

Citizen science involves the active participation of the public in scientific projects to generate knowledge and connect communities with academia. Using this educational strategy with iNaturalist promotes practical teaching of biodiversity, encouraging observation, documentation, and community involvement in the natural environment.

KeyWords: Data, Community Participation, Universidades

Resumen:

La ciencia ciudadana involucra la participación activa del público en proyectos científicos para generar conocimiento y conectar comunidad y academia. Emplear esta estrategia educativa con iNaturalist fomenta la enseñanza práctica de la biodiversidad, promoviendo la observación, documentación y participación comunitaria en el entorno natural.

Palabras claves: Participación comunitaria, Datos, Universidades

Introducción:

La ciencia ciudadana ha surgido como una estrategia que promueve la participación activa de la sociedad en la generación de conocimiento científico, facilitando el acceso y la colaboración en investigaciones diversas [1]. Esta modalidad impulsa la recolección masiva de datos y fortalece la educación ambiental, además de estrechar la relación entre la academia y comunidades [2]. En diferentes universidades buscan conocer sobre la flora, fauna y funga de su campus, para comprender mejor la biodiversidad y su conservación. Es por eso que proyectos de iNaturalist contribuyen a conocer y conservar la biodiversidad de sus entornos.

Materiales y métodos:

En las universidades Pontificia Universidad Javeriana, Universidad La Gran Colombia y Universidad Surcolombiana, se implementaron proyectos de ciencia ciudadana en los programas de Biología y Medicina Veterinaria y Zootecnia, utilizando la plataforma iNaturalist. Estos proyectos promovieron la enseñanza de las ciencias naturales mediante la participación activa de los estudiantes en la recolección y sistematización de datos sobre flora, fauna y funga en los campus. Con dispositivos móviles y la aplicación iNaturalist, los estudiantes registraron colaborativamente observaciones durante avistamientos fortuitos. Se ofrecieron talleres para capacitar en la metodología y la contribución de datos confiables. Asimismo, se usaron redes sociales para difundir avances y motivar la participación. Las actividades se integraron con semilleros de investigación, enriqueciendo trabajos relacionados con parásitos de fauna silvestre y biología del desarrollo, contribuyendo también a proyectos de grado. Así, se fortaleció el aprendizaje basado en la ciencia ciudadana y la responsabilidad ambiental.

Resultados y discusión:

Los proyectos de iNaturalist en la Pontificia Universidad Javeriana - enlace (PUJ - Bogotá, creado en 02/2019), Universidad La Gran Colombia - flora, fauna, funga (UGC - Armenia, 03/2023) y Universidad Surcolombiana - enlace (USCO - Neiva, 02/2024), son ejemplos destacados de cómo la ciencia ciudadana impulsa la enseñanza de las ciencias naturales. Estos proyectos han generado cerca de 9.600 observaciones de flora, fauna y funga en sus campus, involucrando activamente a más de 1.000 observadores entre estudiantes, docentes y comunidades locales.

La participación de más de 2.000 identificadores ha garantizado la calidad y precisión de los datos, consolidando inventarios biodiversos con aproximadamente 2.362 especies diferentes (Tabla 1). Aunque los hongos registran menor número de observaciones, los insectos predominan en las tres universidades. La UGC, a pesar de ser uno de los proyectos más jóvenes, lidera en especies reportadas, mientras que la USCO, el más reciente, muestra registros iniciales.

Estos resultados evidencian el valor de iNaturalist como herramienta educativa y científica que fomenta el aprendizaje activo, la conservación y el conocimiento ecosistémico, adaptándose a las características ecológicas de cada campus y fortaleciendo la formación en ciencias desde la ciencia ciudadana.

Tabla 1. Registros de especies en la plataforma iNaturalist

U	TOTAL	FUNGA	FLORA	FAUNA						
				I	AR	R	AN	AV	MA	O
PUJ	459	23	216	150	16	4		34	3	13
UGCA	1507	64	578	510	55	40	10	206	28	16
USCO	396	9	88	169	45	21	8	39	3	14
TOTAL	2362	96	882					1384		

I: Insectos, AR: Arácnidos, R: Reptiles, AN: Anfibios, MA: Mamíferos, O: Otros

Conclusión:

Los proyectos iNaturalist en universidades evidencian que la ciencia ciudadana es eficaz para documentar biodiversidad campus, apoyar conservación y fomentar educación ambiental. Además, promueven la identificación colaborativa y fortalecen la relación entre la comunidad académica y los ecosistemas locales en entornos urbanos y regionales.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la comunidad educativa de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá; a la Universidad La Gran Colombia, sede Armenia y a la Universidad Surcolombiana, sede Neiva por cada uno de los aportes de los registros en los proyectos de la plataforma iNaturalist.

Referencias:

- [1] Fecher B, Friesike S. Open Science: One Term, Five Schools of Thought. In: Bartling S, Friesike S, editors. Opening Science. Cham: Springer; 2013. p. 17-47.
- [2] Haklay M. Citizen Science and Policy: A European Perspective. Palgrave Communications. 2018;4:34.
- [3] Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature. 2000;403(6772):853-8.

Taxonomía folk como método inclusivo para la conservación de reptiles y anfibios en el municipio de Santa María – Huila

Folk Taxonomy as an Inclusive Method for the Conservation of Reptiles and Amphibians in the Municipality of Santa María – Huila

Edgar Andres Bernal Castro, Mercedes Tatiana Garrido Fierro, Patricia Mallerli Carrera Ordoñez, Estefanía Salas Calderón, Thania Valentina Acuña Valenzuela

Grupo de investigación BIOCON, Universidad Surcolombiana, Semillero AGROCON Universidad Surcolombiana, Semillero AGROCON Universidad Surcolombiana, Semillero AGROCON Universidad Surcolombiana, Semillero AGROCON Universidad Surcolombiana, Semillero AGROCON Universidad Surcolombiana.

*e-mail: edgar.bernal@usco.edu.co

Abstract:

The project promotes the conservation of reptiles and amphibians in Santa María (Huila) through an inclusive educational program for children. It includes recreational activities, field trips, and folk taxonomy, integrating local knowledge to foster awareness, respect, and active child participation in protecting reptiles, amphibians, and local biodiversity.

KeyWords: Community, reptiles, Amphibians

Resumen:

El proyecto promueve la conservación de reptiles y anfibios en Santa María (Huila) mediante un programa educativo inclusivo para niños. Incluye actividades lúdicas, salidas de campo y taxonomía folk, integrando saberes locales para fomentar conciencia, respeto y participación activa infantil en la protección de reptiles, anfibios y la biodiversidad local.

Palabras claves: Comunidad, reptiles, Anfibios.

Introducción:

En la región rural de Santa María, Huila, existe una limitada conciencia sobre la importancia de conservar reptiles y anfibios, especialmente entre la comunidad infantil. La escasa difusión de información y la falta de estrategias inclusivas dificultan su identificación y protección. Este estudio analiza la taxonomía folk como método para comprender la percepción infantil sobre estos grupos y fortalecer la educación ambiental. Al integrar saberes locales y científicos, se busca sensibilizar a los estudiantes, promover el conocimiento de la biodiversidad y fomentar acciones de conservación que contribuyan a la protección de las especies y sus ecosistemas.

Materiales y métodos:

Este estudio se desarrolló bajo un diseño cuasiexperimental con pre-test y post-test, e incluyó a 20 estudiantes menores de 12 años pertenecientes a 2 colegios rurales de Santa María (Huila) en zona urbana y veredal de los grados quinto y sexto. Previamente, se obtuvo el consentimiento informado de las instituciones educativas y de los tutores responsables. Se registró el conocimiento inicial y final sobre reptiles y anfibios mediante listados libres de especies nativas, y la clasificación se realizó utilizando la taxonomía folk en las categorías “forma de vida”, “genérica” y “específica”. Para la intervención, se emplearon juegos de cartas educativos con imágenes, nombres científicos y comunes, tamaño y dieta, que representaron fauna nativa y endémica de Colombia. Las actividades se desarrollaron en dos fases: primero, se recopiló la información y, posteriormente, se socializaron los resultados con los participantes. La población directa estuvo conformada por los niños involucrados, mientras que la indirecta incluyó a los campesinos de la comunidad, quienes recibieron beneficios a través de transferencia de conocimiento y procesos de sensibilización ambiental. En conjunto, el estudio integró saberes tradicionales y académicos, lo que fortaleció la educación ambiental y promovió la conservación de la herpetofauna local.

Resultados y discusión:

Los resultados evidencian que los estudiantes de colegios rurales de Santa María (Huila) poseen un conocimiento limitado sobre reptiles y anfibios, reconociendo menos del 20 % de las especies presentes. La mayoría utiliza nombres generales como “lagartija”, “culebra” o “cazadora”, lo que refleja la escasa información formal y la influencia de creencias locales, que en algunos casos califican a estos animales como peligrosos. Sin embargo, se identificó un alto nivel de curiosidad y disposición para aprender: durante las actividades, los estudiantes lograron distinguir morfotipos complejos y describir aspectos de la historia natural de las especies, como su hábitat, comportamiento y función ecológica. Además, aportaron relatos y mitos locales, evidenciando un valioso conocimiento cultural que puede potenciar la educación ambiental. La implementación de la taxonomía folk permitió fortalecer la relación entre saberes tradicionales y científicos, generando aprendizajes significativos y promoviendo una percepción más positiva hacia estos grupos. Estos hallazgos demuestran que integrar educación ambiental y conocimiento local es una estrategia eficaz para transformar actitudes, fomentar la participación infantil y contribuir de manera directa a la conservación de la herpetofauna y sus ecosistemas.

Conclusión:

El estudio revela un conocimiento limitado de reptiles y anfibios en la comunidad infantil de Santa María, pero con alta curiosidad y saberes culturales asociados. Integrar educación

ambiental y taxonomía folk puede fortalecer la valoración y conservación de estas especies, promoviendo actitudes positivas y participación activa en su protección.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad Surcolombiana a través de la vicerrectoría de investigaciones por la financiación del proyecto, así como a la Asociación de Campesinos de la Reservas de la Sociedad Civil de Santa María – Huila por todo su apoyo en la ejecución del proyecto.

Referencias:

Balmford A, Clegg L, Coulson T, Taylor J. Science, 2002;295:2367.

Hilgert NI. Ecol Austral, 2007;17:143-153.

Pizarro C. Rev Colomb Antropol, 2011;47:85-110.

University students' experience with a birdwatching intervention for stress reduction

Experiencia de estudiantes universitarios en una intervención de observación de aves para reducir el estrés

Fernando Rondón González^{1*}, Leidy Johanna Rueda Díaz², Jorge Andrés Niño García²

¹Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander; ² Facultad de Salud, Universidad Industrial de Santander.

*e-mail: ferongon@uis.edu.co

Abstract:

Phenomenological study that analyzed the experience of 10 university students participating in a birdwatching intervention for stress reduction. Through in-depth interviews, three structures were identified: bodily-sensory reawakening, temporal reconfiguration, and cultivation of patience. The results demonstrate the subjective effectiveness of the intervention.

KeyWords: Intervention, Phenomenology, Nature connection

Resumen:

Estudio fenomenológico que analizó la experiencia 10 estudiantes universitarios participantes en una intervención de observación de aves para reducción del estrés. Mediante entrevistas en profundidad se identificaron tres estructuras: despertar corporal-sensorial, reconfiguración temporal y cultivo de paciencia. Los resultados demuestran efectividad subjetiva de la intervención.

Palabras claves: Intervención, Fenomenología, Conexión con la naturaleza

Introducción:

Los estudiantes universitarios experimentan niveles elevados de estrés, generando problemas significativos de salud mental [1]. Las intervenciones tradicionales se centran en reducción sintomática, pero carecen de comprensión sobre mecanismos experienciales de transformación. La observación de aves es una intervención prometedora, pero requiere análisis fenomenológico para comprender cómo y por qué produce efectos transformativos. Este estudio busca identificar las estructuras esenciales de la experiencia vivida durante la observación de aves, para identificar los mecanismos existenciales que trascienden la mera reducción de síntomas hacia transformaciones fundamentales del modo de ser-en-el-mundo estudiantil.

Materiales y métodos:

Se implementó un diseño fenomenológico descriptivo de tradición husserliana-heideggeriana. Se exploraron estructuras esenciales de la experiencia vivida en una intervención de observación de aves. Participaron 10 estudiantes universitarios en tres sesiones que incluyeron: descripción del sitio, atención activa y recorridos guiados para avistamiento en diferentes ecosistemas cercanos a Bucaramanga. Se conformaron grupos de WhatsApp para desarrollo de retos individuales destinados a reforzar la exposición a la intervención. Se realizaron entrevistas fenomenológicas de máximo 60 minutos, 2-4 semanas después de la intervención para favorecer la reflexión. El análisis se desarrolló siguiendo cinco fases metodológicamente rigurosas: inmersión experiencial mediante lecturas iterativas; identificación de unidades de significado a través de la segmentación de relatos en fragmentos temáticamente coherentes; transformación fenomenológica mediante la traducción del lenguaje experiencial a categorías fenomenológicas; variación imaginativa para determinar estructuras invariantes del fenómeno a través de la eliminación de elementos contingentes y síntesis de estructuras [2].

Resultados y discusión:

Se identificaron tres estructuras fenomenológicas: 1) Redespertar corporal-sensorial: transformación de capacidades perceptuales caracterizada por agudización auditiva "me ha agudizado mucho más el oído [...] ya no se trata de suprimir los sonidos", reconexión táctil con naturaleza y "pedagogía del no-ver" que transforma frustración en apertura existencial. 2) Reconfiguración temporal: movimiento desde temporalidad académica urgente hacia legitimación del autocuidado ("entonces como que me obligaba a dedicarme un espacio una mañana y descansar [...] me obligaba a descansar y ya cuando llegaba, ya tenía energías para seguir haciendo las cosas"), desarrollando nueva racionalidad del cuidado como inversión energética. 3) Cultivo de paciencia: transformación de ansiedad por control hacia aceptación activa ("Me enseñó paciencia [...] entender que tampoco lo va a hacer por su naturaleza"), con transferencia espontánea a manejo académico y relaciones interpersonales. Los participantes (100%) recomendaron la intervención, demostraron adherencia voluntaria y búsqueda de continuidad, evidenciando efectividad subjetiva robusta. La observación de aves funciona como práctica fenomenológica natural que facilita epoché involuntaria, confrontación existencial e integración transformativa, sugiriendo nuevo paradigma para intervenciones de bienestar basadas en comprensión estructural de la experiencia, hallazgo consistente con estudios previos que muestran que focalizarse en la alegría de observar aves potencia los beneficios en bienestar.[3].

Conclusión:

La observación de aves funciona transforma estructuras fundamentales de la experiencia estudiantil. Las tres estructuras identificadas proporcionan marco teórico para diseñar

intervenciones existencialmente fundamentadas que faciliten transformaciones sostenidas del ser-en-el mundo, sugiriendo potencial significativo para aplicación en bienestar universitario y desarrollo de nuevos paradigmas terapéuticos basados en conexión humano-naturaleza.

Financiación y agradecimientos:

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander por la financiación del proyecto de investigación VIE-UIS 4217 en el que se enmarca la presente contribución.

Referencias:

Olson N, Oberhoffer-Fritz R, Reiner B, et al. (2025). Stress, student burnout and study engagement – a crosssectional comparison of university students of different academic subjects. BMC Psychol. 13:293.

Merleau-Ponty M. (2012). Phenomenology of perception. Routledge Classics. London: Routledge.

White ME, Hamlin I, Butler CW, Richardson M, et al. (2023). The joy of birds: the effect of rating for joy or counting garden bird species on wellbeing, anxiety, and nature connection. Urban Ecosyst. 26:755–65.

From the desk to the earth: when the classroom breathes

Del pupitre a la tierra: cuando el aula respira

Heidy Michelle Vargas, Nataly Parra Hernandez, Cristian Javier Zambrano Forero

Grupo de Investigación en Productos Naturales - GIPRONUT, Universidad del Tolima, Ibagué - Colombia

*e-mail: hvargasg@ut.edu.co

Abstract:

The pedagogical proposal promotes environmental awareness in educational contexts, linking school curricula with natural reserves as living classrooms. Through qualitative action-research, experiences are conducted at the Orquídeas del Tolima Natural Reserve, integrating Basic Learning Rights in natural sciences, fostering contextualized learning, environmental commitment, and biodiversity conservation.

KeyWords: living classroom, curricular guidelines, environmental culture

Resumen:

La propuesta pedagógica promueve la cultura ambiental en contextos educativos, vinculando contenidos escolares con reservas naturales como aulas vivas. Mediante investigación-acción cualitativa, se realizan experiencias en la Reserva Natural Orquídeas del Tolima, integrando Derechos Básicos de Aprendizaje en ciencias naturales, fomentando aprendizajes contextualizados, compromiso ambiental y conservación de la biodiversidad.

Palabras claves: Aula viva, lineamientos curriculares, cultura ambiental

Introducción:

La educación ambiental enfrenta el reto de conectar los contenidos escolares con experiencias reales que fortalezcan la cultura de conservación [1]. La propuesta articula los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en ciencias naturales con entornos como la Reserva Natural Orquídeas del Tolima, empleando el enfoque de aula viva. Se busca transformar la enseñanza tradicional en un proceso vivencial, en el que los estudiantes desarrollen competencias científicas, pensamiento crítico y compromiso ambiental. Esta integración entre currículo y territorio promueve aprendizajes significativos, fomenta el respeto por la biodiversidad y proyecta a los estudiantes como actores activos en preservar los ecosistemas locales.

Materiales y métodos:

La investigación adoptó un enfoque cualitativo con diseño de investigación-acción, orientado a comprender los significados que los estudiantes construyen en contacto con el entorno

natural y a transformar la práctica educativa mediante ciclos de planificación, acción, observación y reflexión [2]. Participaron estudiantes de grado tercero de instituciones públicas de Ibagué. La Reserva Natural Orquídeas del Tolima se concibió como aula viva para articular los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en ciencias naturales. Las actividades incluyeron una prueba diagnóstica inicial, recorridos guiados, una rúbrica de observación diligenciada por los estudiantes, preguntas de apropiación y propuestas finales de cuidado ambiental. Los docentes complementaron el proceso con diarios de campo, donde registraron actitudes, participación y motivación, enriqueciendo la interpretación de los hallazgos. El análisis se realizó mediante categorización temática y triangulación de evidencias. Esta estrategia garantizó aprendizajes situados, favoreció la apropiación conceptual y promovió actitudes proambientales en coherencia con el currículo escolar.

Resultados y discusión:

La práctica pedagógica se implementó en la Reserva Natural Orquídeas del Tolima con estudiantes de tercer grado tercero. La prueba diagnóstica inicial permitió identificar vacíos conceptuales: los estudiantes reconocían las etapas de la metamorfosis de manera fragmentada y mostraban distancia frente al entorno natural, lo que dificulta el ejercicio de la cultura ambiental, desconociendo la importancia de la biodiversidad. A partir de esta base, se desarrollaron las actividades en campo.

Las guías aplicadas durante los recorridos en la reserva evidenciaron progresos claros. Los dibujos y respuestas de los estudiantes mostraron la secuencialidad del ciclo de vida, reforzando la relación entre teoría y experiencia. En una de las reflexiones escritas, un estudiante afirmó: “Si cuido las mariposas, estoy cuidando la naturaleza”, lo que reveló apropiación conceptual y compromiso ambiental. El vocabulario científico emergió en descripciones como “huevo”, “larva” o “pupa”, y las explicaciones causales se hicieron visibles en discusiones grupales.

En los diarios de campo sistematizaron la participación activa, la motivación y la responsabilidad ambiental de los estudiantes. Estos hallazgos confirman que la experiencia directa y la mediación pedagógica favorecen aprendizajes significativos y procesos de construcción activa del conocimiento, en concordancia con los planteamientos de Piaget [3].

Conclusión:

La experiencia en la Reserva Orquídeas del Tolima mostró que el contacto con la naturaleza favorece aprendizajes significativos sobre biodiversidad y metamorfosis. Mediante actividades sensoriales y artísticas, los estudiantes desarrollaron competencias científicas, pensamiento crítico y actitudes de cuidado ambiental, proyectando un modelo pedagógico replicable que articula currículo y entorno natural.

Financiación y agradecimientos:

Se agradece, en primer lugar, a Dios por permitir la realización de este proyecto y brindar las condiciones para su desarrollo. Así mismo, a las familias Sánchez-Parra, Rivera-Vargas y Vargas-Giraldo por su apoyo incondicional, y a nuestro director Cristian Javier Zambrano Forero por su guía y acompañamiento. Al Grupo de Investigación en Productos Naturales – GIPRONUT de la Universidad del Tolima, a la Reserva Natural Orquídeas del Tolima, a las instituciones educativas participantes, docentes y estudiantes, por su disposición y compromiso con la propuesta pedagógica.

Referencias:

- [1] Díaz F, Prada M. Educación ambiental desde el aprendizaje significativo y el contexto del estudiante. *Rev Iberoam Educ Ambient*. 2019;9(1):150-165.

- [2] García G. Investigación cualitativa desde el método de la investigación-acción. *Rev Artes Humanid UNICA*. 2023;24(51):196-210. doi:10.5281/zenodo.10048464. Disponible en: <https://revistas.unicaedu.com/index.php/ahu/article/view/72>

- [3] Piaget J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Barcelona: Crítica; 1978.

Explorando la identidad ambiental a través del trabajo con mariposas

Exploring environmental identity through work with butterflies

Duverley Steven Martínez Valderrama¹, Rocío Stella Suárez Román² y Edwin David Castañeda Cadena³

¹Estudiante Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío,

²Docente Licenciatura en Biología y Educación Ambiental Universidad del Quindío,

³Docente Universidad del Tolima

*e-mail: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract:

A butterfly garden was designed and implemented with 9th grade students at an educational institution as a strategy to strengthen their environmental identity. Preliminary results show significant changes in students' attitudes and behaviors toward the role butterflies play in the ecosystem, leading them to propose conservation strategies.

KeyWords: conservation, lepidoptera, plants

Resumen:

Se diseñó e implementó un jardín de mariposas con estudiantes de 9° grado de básica secundaria en una Institución Educativa como estrategia para fortalecer su identidad ambiental. Los resultados preliminares muestran cambios significativos en las actitudes y comportamientos de los estudiantes frente al rol que desempeñan las mariposas en el ecosistema, por lo cual proponen estrategias de conservación.

Palabras claves: conservación, lepidópteros, plantas

Introducción:

La identidad ambiental se relaciona con la representación social que tienen grupos humanos sobre sí mismos y el ambiente, a partir de dimensiones cognitiva, afectiva y comportamental las cuales influyen en la organización y toma de decisiones frente al propio ambiente [1]. Personas con alta identidad ambiental piensan en conexión e interdependencia con los ecosistemas, por tanto, el entorno natural es emocionalmente significativo. En tal sentido, se propone evaluar el aporte de la estrategia “jardín de mariposas” para fortalecer identidad ambiental en estudiantes del Instituto Técnico Industrial en Armenia-Quindío y, extenderlo posteriormente a poblaciones urbanas, rurales y grupos étnicos.

Materiales y métodos:

Este trabajo con enfoque cualitativo y corte naturalista, se desarrolla en el Instituto Técnico Industrial ubicado al sur oriente del municipio de Armenia, con 25 estudiantes del grado noveno vinculados voluntariamente. La caracterización del nivel de identidad ambiental del estudiantado, se realiza aplicando la escala propuesta por Clayton [2], ajustada según especificidades del entorno, la cual consiste en una medida de la relación entre self (uno mismo) y naturaleza, a partir de 24 ítems. Los resultados ubican la identidad ambiental en las categorías bajo, medio y alto. Posteriormente, se diseñó e implementó con estudiantes y docentes un jardín de mariposas partiendo de la selección y reproducción de especies vegetales y se desarrollaron talleres de carácter transcurricular. Se espera la aplicación del pos-test para evaluar el efecto de la experiencia en el fortalecimiento de la identidad ambiental.

Resultados y discusión:

Los estudiantes en promedio se ubican en la categoría media de identidad ambiental; lo cual se puede atribuir a la cercanía con entornos como guaduales y relictos boscosos tan comunes en la ciudad de Armenia [3]. El jardín de mariposas establecido en la institución generó un espacio de sensibilización ambiental, entre otros aspectos porque la observación de su ciclo de vida cautivó los estudiantes y contribuyó al fortalecimiento de las percepciones respecto a lo vivo. De igual forma, constituyen un laboratorio vivo donde se exploran los intrincados vínculos que estas criaturas mantienen con su entorno. Desde la comprensión de sus hábitats naturales hasta su papel en la polinización y las interacciones tróficas, se abre un abanico de posibilidades para el aprendizaje y la identidad ambiental [4]. A la fecha se han realizado los talleres: Conexión entre Plantas y Mariposas; Mariposas en el arte; Acercándonos a las mariposas a través de la etnobiología y Artesanías, encapsulados y fotos impresas en resina. Como elementos transversales al currículo se propone la integración alrededor del ciclo de vida de las mariposas y sus interacciones con factores bióticos y abióticos.

Conclusión:

Las experiencias directas en el entorno natural, como la construcción y cuidado de un jardín de mariposas, son fundamentales para formar individuos conscientes y comprometidos con el cuidado de los ecosistemas. Este tipo de vivencias permite que los estudiantes desarrollen una conexión emocional más fuerte con la naturaleza, lo que, a su vez, fortalece su identidad ambiental.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío a través de la Licenciatura en Biología y Educación Ambiental.

Los autores expresan sus agradecimientos a los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Instituto Técnico Industrial, a sus docentes y directivos.

Referencias:

- [1] Porras, Y. A., & Pérez, M. R. (2019). Identidad Ambiental: Múltiples Perspectivas. Revista científica, (34), 123-138.
- [2] Montoya, C., Cendrós Guasch, J., & Govea de Guerrero, M. (2007). Naturalismo o antinaturalismo en la investigación. Revista de Ciencias Sociales, 13(2), 346-354.
- [3] Ruiz López, J. E. y Suárez Román, R. S. (2019): “Influencia de un proceso participativo en la valoración y percepción de la biodiversidad por las comunidades aledañas a fragmentos boscosos de Armenia, Quindío”, Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas (ACCB), 1(31). Disponible en: [https:// doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i31.189](https://doi.org/10.47499/revistaaccb.v1i31.189)
- [4] Ciccale, M. (2022). Jardines de mariposas educativos: guía básica para armar espacios biodiversos en CABA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía.

Cellular choreography: scenic representation of mitosis and meiosis

Coreografía Celular: Representación escénica de la mitosis y meiosis

Angélica Arenas Rodríguez^{1,2,3}

1Grupo de Herpetología, Eco-fisiología y Etología. Universidad del Tolima, Ibagué - Colombia,

2Programa de Biología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Surcolombiana, Sede Central, Neiva - Colombia,

3Unidad de Ecología y Sistemática, Pontificia Universidad Javeriana, Sede Bogotá - Colombia.

*e-mail: angelica.arenas@usco.edu.co

Abstract:

Chromosomal movements in mitosis and meiosis ensure chromosome segregation, genetic variability, and gamete formation. Body representation aids understanding of these movements during cellular processes, integrating biological concepts and art to promote meaningful learning.

KeyWords: chromosomes, movement, cell

Resumen:

Los movimientos cromosómicos en la mitosis y meiosis garantizan la segregación cromosómica, generación de variabilidad genética y formación de gametos en procesos como la mitosis y la meiosis. La representación corporal facilita la comprensión de este movimiento durante estos procesos celulares, integrando conceptos biológicos y arte para un aprendizaje significativo.

Palabras claves: Cromosomas, movimiento, célula

Introducción:

La división celular, mitosis y meiosis, es fundamental para el desarrollo y reproducción al distribuir el material genético a las células hijas. La mitosis asegura la segregación de cromátidas hermanas, mientras que la meiosis promueve la variabilidad genética por medio de la recombinación y segregación de cromosomas homólogos. Estos dos conceptos son fundamentales en áreas de la Biología, pero al integrar arte escénico y expresión corporal en la educación facilita la comprensión de estos procesos complejos, fomentando creatividad y empatía en los estudiantes [1, 2], y ayuda a visualizar las dinámicas celulares que se representan comúnmente con imágenes.

Materiales y métodos:

La actividad se realizó en el curso Biología del Desarrollo, Programa Biología Aplicada de la Universidad Surcolombiana, con 20 estudiantes que usaban batas de laboratorio (ver Figura 1). Se realizaron coreografías grupales para representar las fases de la mitosis y meiosis, incluyendo anomalías cromosómicas (trisomías o aneuploidías). La observación activa, la colaboración y la expresión corporal fueron pilares durante la preparación y la presentación. El grupo se dividió en dos, uno para mitosis y otro para meiosis, con tres escenas: 1) El baile perfecto de los cromosomas (proceso normal), 2) Cuando el baile se desordena (No disyunción) y 3) El mundo real, que incluyó visitas a la Sala de Arte de Bancolombia y al Museo del Ser Humano para explorar malformaciones humanas. La metodología se fundamentó en teorías de aprendizaje colaborativo, kinestésico y ético, reforzando la comprensión de los procesos celulares y su impacto en la diversidad humana [3].

Resultados y discusión:

La coreografía permitió a los estudiantes comprender de manera práctica y visual la correcta separación cromosómica y los errores como la no disyunción. Los participantes manifestaron mayor claridad conceptual y empatía sobre las consecuencias de las anomalías cromosómicas. Se lograron identificar y dramatizar síndromes como Down, Turner y Klinefelter, visualizando sus orígenes celulares. La integración del arte escénico transformó la práctica pedagógica tradicional, generando mayor receptividad y aprendizaje significativo. La actividad propició el desarrollo de habilidades sociales, creatividad y reflexión ética hacia la diversidad humana, evidenciando el valor de la interdisciplinariedad en educación científica [3].



Figura 1. Evidencias fotográficas de los cromosomas en movimiento con los estudiantes

Conclusión:

La danza y el uso del cuerpo como herramienta escénica permiten representar eficazmente el movimiento de los cromosomas en mitosis y meiosis, facilitando la comprensión biológica,

promoviendo la creatividad, la empatía y fortaleciendo el aprendizaje colaborativo en los estudiantes.

Financiación y agradecimientos:

A los estudiantes de Biología Aplicada del curso Biología del Desarrollo de la Universidad Surcolombiana, sede Neiva por su participación activa y comprometida. A la Maestra Diana León por dar el Programa educativo "Transformaciones de las prácticas pedagógicas a través del arte- 2025" con patrocinio de Sala de Arte de Bancolombia.

Referencias:

- [1] Barba, E. (1995). El arte secreto del actor. Escenología. Ediciones Antropos.

- [2] Gardner, H. (2011). Frames of mind: The theory of multiple intelligences (3rd ed.). Basic Books. Original work published 1993).

- [3] Boal, A. (2008). Teatro del oprimido (20.a ed.). Alba Editorial.