LIX CONGRESO NACIONAL & X INTERNACIONAL de Ciencias Biológicas

UN MUNDO ENFOCADO A LA **SOSTENIBILIDAD**

Del 8 al 11 de octubre

2024

U.D.C.A
Calle 222 No. 55-37
Bogotá, Colombia

MEMORIAS CONGRESO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

UDCA Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales

UNIVERSIDAD EL BOSQUE
Por una cultura de la vida, su calidad y su sentido.

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	10	ARMENIA	514	NOVIEMBRE 14	2024

ACOFACIEN

MEMORIAS CONGRESO NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Congreso 59 Nacional y 10 Internacional

ISSN	NÚMERO	CIUDAD	PÁGINAS	FECHA	AÑO
2665-265X	10	ARMENIA	514	NOVIEMBRE 14	2024

®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

Alba Cristina Ortiz Puerto	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Alejandro Almeciga C.	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Angie Paola Fuentes Diaz	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Carolina Cardona Ramírez	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Ciromar Lemus Portillo	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Daniela Arturo Terranova	Universidad del Valle
Daniela Johanna Mojica Candela	Universidad Industrial de Santander
Delly Rocío García Cárdenas	Universidad Del Quindío
Fabiana María Lora Suarez	Universidad del Quindío
Fernando Rondón González	Universidad Industrial de Santander
German Darío Gómez Marín	Universidad del Quindío
Gina Marcela Méndez Callejas	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Giovany Guevara Cardona	Universidad del Tolima
Gustavo Giraldo Quintero	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Johanny Aguillón Osma	Universidad del Quindío
Luz Estella Lagos Mora	Universidad de Nariño
Mannelly Ramírez De Zanabria	Universidad del Quindío
Marleny Salazar Salazar	Universidad del Quindío
Martin Alfonso Bayona Rojas	Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA
Mónica Patricia Valencia Marín	Universidad del Quindío
Nelsy Loango Chamorro	Universidad del Quindío
Pablo Andrés Zanabria Marín	Universidad del Quindío
René Mauricio Patiño Pardo	Universidad de Sucre
Rocío Stella Suárez Román	Universidad del Quindío

Junta Directiva Nacional 2023-2024

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

Dr. Alcides Sampedro Marín
Presidente
Universidad de Sucre

Dra. Nelsy Loango Chamorro
Vicepresidente
Universidad del Quindío

Dra. Beatriz Restrepo Cortes
Tesorera
Universidad del Quindío

Dra. Luz Estella Lagos Mora
Fiscal
Universidad de Nariño

Dr. Ramón fayad N.
Vocal
Universidad del Rosario

Elizabeth Coronado
Vocal Asociado
Universidad del Quindío

Dr. Fernando Rondón González
Presidente Exoficio
Universidad Industrial del Santander

Contenido

	Pág.
Conferencias Magistrales	**9**
Biología Animal	**19**
Biología Vegetal	**111**
Ciencias Agropecuarias	**140**
Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible	**173**
Ciencias Biomédicas	**250**
Ciencias Genómicas y Biotecnología	**398**
Enseñanza de las Ciencias Biológicas	**492**

CONFERENCIAS MAGISTRALES

"Desarrollo de Nanoemulsiones con Aceites Esenciales del Norte del Perú: Eficiencia y Sostenibilidad"

Dr. Edmundo Arturo Venegas Casanova
Universidad Nacional de Trujillo -Perú

Las nanoemulsiones son sistemas coloidales extremadamente pequeños compuestos por dos líquidos que normalmente no se mezclan, como el aceite y el agua, pero en una escala tan diminuta que solo se pueden medir en nanómetros (una millonésima parte de un milímetro). Se hace uso de un surfactante, el balance hidrofílico-lipofílico del mismo es una medida del grado en que es hidrofílico o lipofílico, determinado por el cálculo de valores para las diferentes regiones de la molécula, como lo describió Griffin en 1949 y 1954. El presente trabajo de investigación se centra en el desarrollo y caracterización de nanoemulsiones formuladas a partir de aceites esenciales nativos del norte del Perú. Estos compuestos naturales, ricos en propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, presentan un gran potencial en diversas aplicaciones, especialmente en los sectores cosmético y farmacéutico.

Palabras clave: nanoemulsiones, aceites esenciales, norte del Perú, sostenibilidad, cosmética, farmacia.

Objetivo:

El objetivo principal de esta investigación es evaluar la eficiencia y sostenibilidad de las nanoemulsiones desarrolladas, comparándolas con formulaciones convencionales. Se busca demostrar que estas nuevas formulaciones pueden mejorar la estabilidad, biodisponibilidad y eficacia de los principios activos, al tiempo que reducen el impacto ambiental y promueven el uso de recursos naturales locales.

Metodología:

- **Selección de aceites esenciales:** Se realizó una rigurosa selección de aceites esenciales provenientes de especies botánicas nativas del norte del Perú, priorizando aquellas con mayor potencial en las aplicaciones cosmética y farmacéutica, entre los cuales tenemos *Bursera graveolens* (palo santo), *Myrcianthes oreophila* (unkia), *Artemisa absinthium* (ajenjo) y *Minthostachys mollis* (muña).
- **Formulación de nanoemulsiones:** Se desarrollaron diferentes formulaciones de nanoemulsiones, variando la concentración de los aceites esenciales, el tipo de emulsificante y el método de preparación.
- **Caracterización:** Las nanoemulsiones obtenidas fueron caracterizadas mediante técnicas como microscopía electrónica de transmisión, estabilidad a largo plazo y análisis de tamaño de partícula y el potencial Z (ZetaSizer).
- **Evaluación de la estabilidad:** Se evaluó la estabilidad física y química de las nanoemulsiones a diferentes temperaturas y condiciones de almacenamiento.

- **Estudios de eficiencia:** Se realizaron estudios in vitro e in vivo para evaluar la eficacia de las nanoemulsiones en diversas aplicaciones, como la protección solar, la hidratación cutánea, la actividad antimicrobiana y la liberación controlada de fármacos.

Análisis de ciclo de vida: Se llevó a cabo un análisis de ciclo de vida para evaluar el impacto ambiental de las nanoemulsiones desarrolladas, comparándolas con productos convencionales.

Resultados Preliminares:

las nanoemulsiones ofrecen una plataforma versátil y eficiente para la formulación de productos con propiedades mejoradas. Su capacidad para encapsular y entregar sustancias activas de manera controlada, junto con su estabilidad y biocompatibilidad, las convierten en una tecnología prometedora con un amplio rango de aplicaciones.

Los resultados preliminares empelando nanoemulsiones de aceites esenciales indican que estas presentan una excelente estabilidad física y química, con tamaños de partícula nanométricos y una distribución de tamaño estrecha; hay un incremento de la actividad farmacológica y biológica de los activos vegetales y su formulación es ecológica. Además, los estudios in vitro muestran una mayor eficacia de los aceites esenciales nanoencapsulados en comparación con las formulaciones convencionales.

Conclusiones:

Las nanoemulsiones formuladas a partir de aceites esenciales del norte del Perú representan una alternativa prometedora para el desarrollo de productos cosméticos y farmacéuticos más naturales, eficientes y sostenibles. Estos sistemas coloidales permiten aprovechar al máximo las propiedades de los compuestos bioactivos presentes en los aceites esenciales, al tiempo que minimizan su degradación y mejoran su biodisponibilidad. Además, pueden impulsar la valorización de la biodiversidad botánica del norte del Perú y generar nuevas oportunidades económicas para las comunidades locales.

Ética y Bioética de la Enseñanza de las Ciencias Biomédicas y Sociales

Luis Gustavo Celis

Profesor Asociado Facultad de Medicina de la Universidad de La Sabana
Presidente Capitulo de Comités de Ética en Investigación Clínica de la Asociación para el Avance de la Investigación Clínica en Colombia (Avanzar)
Presidente Asociación Latinoamericana de Comités de Ética en Investigación Clínica (AlCeic)
Correo Electrónico: luis.celis@unisabana.edu.co

Resumen

Los abusos cometidos durante el desarrollo de la II Guerra Mundial generó la necesidad de establecer normas para la investigación en seres humanos, producto de ello se redactó el Código Nürember en 1949 y a partir de allí se ha construido un marco normativo que regula y protege a los sujetos de investigación tales como la Declaración de Helsinki 2013 (última versión), el Informe de Belmont 1979, la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos. UNESCO. 1997, la Declaración internacional sobre datos genéticos humanos. UNESCO. 2003, la Declaración de Inuyama. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). 1990.y la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) guía de buenas prácticas clínicas E6 (R2) 2016.

Del informe Belmont se derivan los principios de:

- Autonomía (capacidad de elegir).
- No maleficencia (evitar el daño a otro).
- Beneficencia (buscar el bien de los demás).
- Justicia (no discriminación, dar a quién lo que se merece, tratarlo de forma adecuada).

Otra piedra angular de los principios éticos y bioéticos en la investigación con seres humanos lo constituyen los ocho principios que definen un marco ético amplio para la investigación científica en seres humanos de Ezekiel J. Emanuel:

- Asociación Colaborativa (Investigador – Comunidad).
- Valor Social (impacto social de la investigación).
- Validez Científica (diseño, tamizaje, metodología, etc.)
- Selección Justa de los participantes (seleccionar a los participantes de manera tal que se garantice la validez científica).
- Balance Riesgo/Beneficio favorable.
- Evaluación Independiente (Comité de Ética).
- Consentimiento Informado.

- Respeto por el participante (desde comienza el estudio hasta que se termina).

Referente a la Evaluación Independiente los Comités de Ética constituyen una piedra angular de este proceso dado que son actores de evaluación en los Sistemas Nacionales de Ciencia Tecnología e Innovación de los países, estos pueden ser académicos, de bioética asistencial, disciplinares y de Investigación Clínica. Estos últimos revisan los proyectos de investigación clínica con fines de registro y son certificados por la agencia regulatoria que en Colombia es el Invima y su funcionamiento esta regulado por la Resolución 2378 del Ministerio de Salud y Protección Social del año 2007 que define sus responsabilidades, composición, funcionamiento, operaciones, procedimientos y registros.

La Asociación para el Avance de la Investigación Clínica en Colombia (Avanzar) a través de su Capitulo Académico ha venido promoviendo distintas conferencias en las que se resalta la importancia de la enseñanza de la ética y la bioética en la formación de los profesionales de las ciencias biomédicas y sociales por lo que su enseñanza debe reflejarse en el curriuculum de las distintas áreas del conocimiento, de hecho los Comités de Ética deben tener un Plan de Capacitación permanente para sus miembros dado que ellos son los que velan por la seguridad de los pacientes en un ensayo clínico y por lo tanto también tiene un rol pedagógico dado que deben formar a los pacientes en sus deberes y derechos en ese tipo de investigación, Así mismo, esta dimensión pedagógica de los Comités de Ética abarca también a los investigadores por que de esta forma contribuyen a una cultura de pacientes seguros en los ensayos clínicos con medicamentos, dispositivos médicos y terapias avanzadas..

Bibliografía Consultada

Suárez Obando F. Un marco ético amplio para la investigación científica en seres humanos: más allá de los códigos y las declaraciones. La propuesta de Ezekiel J. Emanuel. pers. bioét. 2015; 19(2): 182-197. DOI: 10.5294/pebi.2015.19.2.2).

Rojas, S.E., Celis, L.G., García, S., Pérez, J.G., Forero, L.M. et al. Política de ética de la investigación, bioética e integridad científica: Mesa de / Mesa de Institucionalidad. Editado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá 2022 ISBN 99789585135284

Martínez, PA y Celis, LG. Los desafíos de los Comités de Ética en Investigación Clínica. Salud Uninorte Vol. 39 (1) 2023 - 1-4.

Resolución 2378 de 2008: Las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos. https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_Investigacion/Docs_Comite_Etica/Decreto2378de2008_ Buenas_practicas_clinicas_unisabana.pdf3.

.

Lesión endotelial y alteraciones bioquímicas en sepsis

Resumen

El endotelio es una fina capa de células, que revisten la parte interna de los vasos sanguíneos, con una extensión aproximada de hasta 7000 metros cuadrados, éste cumple múltiples funciones, a saber: Regulación de la permeabilidad vascular, coagulación sanguínea, perfusión celular entre otras. La sepsis es un estado de disfunción orgánica producida por una respuesta inadecuada ante una infección. En la cual ocurre una disfunción endotelial que desencadena la liberación de mediadores inflamatorios y moléculas de adhesión, produciendo una alteración en la coagulación, con daño celular y posterior disfunción multiorgánica. Además la sepsis genera un disfunción mitocondrial , lo cual produce alteraciones en las diferentes reacciones bioquímicas que se producen en esta organela, tales como: Ciclo de Krebs, cadena respiratoria, etc. Esto se traduce en disminución del ATP, hipoxia y disoxia, lo cual genera mayor daño celular y muerte. En la presente ponencia buscamos explicar las alteraciones bioquímicas y el daño endotelial que se produce en la sepsis.

Abstract

The endothelium is a thin layer of cells that lines the inner part of blood vessels, with an approximate extension of up to 7000 square meters, it fulfills multiple functions, namely: Regulation of vascular permeability, blood coagulation, cellular perfusion among others. Sepsis is a state of organic dysfunction caused by an inadequate response to an infection. In which an endothelial dysfunction occurs that triggers the release of inflammatory mediators and adhesion molecules, producing an alteration in coagulation, with cellular damage and subsequent multi-organ dysfunction. In addition, sepsis generates mitochondrial dysfunction, which produces alterations in the different biochemical reactions that occur in this organelle, such as: Krebs cycle, respiratory chain, etc. This results in a decrease in ATP, hypoxia and dysoxia, which generates greater cellular damage and death. In this presentation we seek to explain the biochemical alterations and endothelial damage that occur in sepsis.

Tecnología 4.0 y la ganadería hacia una producción sostenible

Andrea Baracaldo Zoo, Esp, MSc, PhD (c)

Docente Areandina - Uniagraria

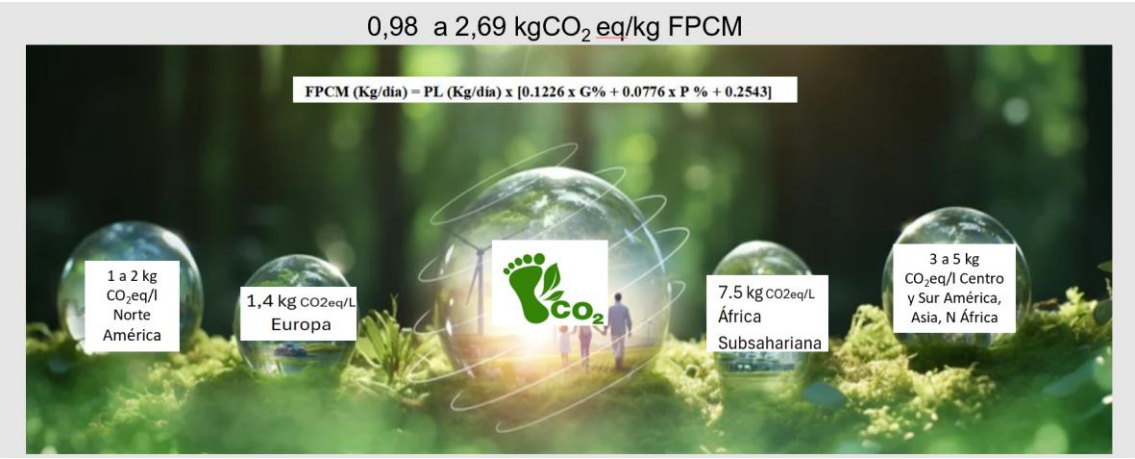
Resumen

La ganadería es un indicador clave del crecimiento y desarrollo de las comunidades rurales, reflejando el progreso en el bienestar económico a través del consumo de productos de origen animal (Rodríguez et al., 2016). Además de su función tradicional de proveer alimentos, la ganadería desempeña una variedad de roles fundamentales, como fuente de energía para tracción, medio de transporte, suministro de nutrientes en suelos pobres, y su contribución a servicios ambientales, como la captura de gases de efecto invernadero. Estas funciones adicionales son esenciales para el bienestar y la resiliencia de muchas comunidades (Godde et al., 2021). La ganadería puede verse no solo como una fuente emisora de gases de efecto invernadero, sino también como una oportunidad para la captura y el secuestro de carbono, promoviendo una ganadería más productiva.

Los gases presentes en la atmósfera, tanto naturales como de origen humano, contribuyen al fenómeno conocido como "efecto invernadero". Estos gases absorben y emiten radiación en ciertas longitudes de onda del espectro infrarrojo, proveniente de la superficie terrestre, la atmósfera y las nubes. Los modelos climáticos prevén que la temperatura media global aumentará entre 2 y 5 °C para el año 2100 (López, 2020). Si el ritmo actual de calentamiento continúa, es probable que la temperatura global incremente hasta 1.5 °C para el año 2030 (Gutiérrez-León et al., 2023), lo que generaría inundaciones y climas más extremos, alterando la producción de forraje, el bienestar animal, la seguridad alimentaria y la viabilidad de los sistemas productivos.

La huella de carbono (HC) es una métrica que calcula la cantidad total de gases de efecto invernadero (GEI), expresados en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO2eq), emitidos a la atmósfera como resultado de actividades humanas. La demanda de los consumidores por conocer la HC está en aumento, abarcando diferentes actividades como la compra de productos derivados del ganado. Estudios demuestran que actividades productivas, como la ganadería, pueden contribuir a la reducción de la HC mediante un mejor manejo de indicadores zootécnicos. En la ganadería de leche, la HC puede oscilar entre 1 a 7.5 kgCO2 eq/l, mientras que en la producción de carne puede variar de 9 a 16 kgCO2 eq/kg.

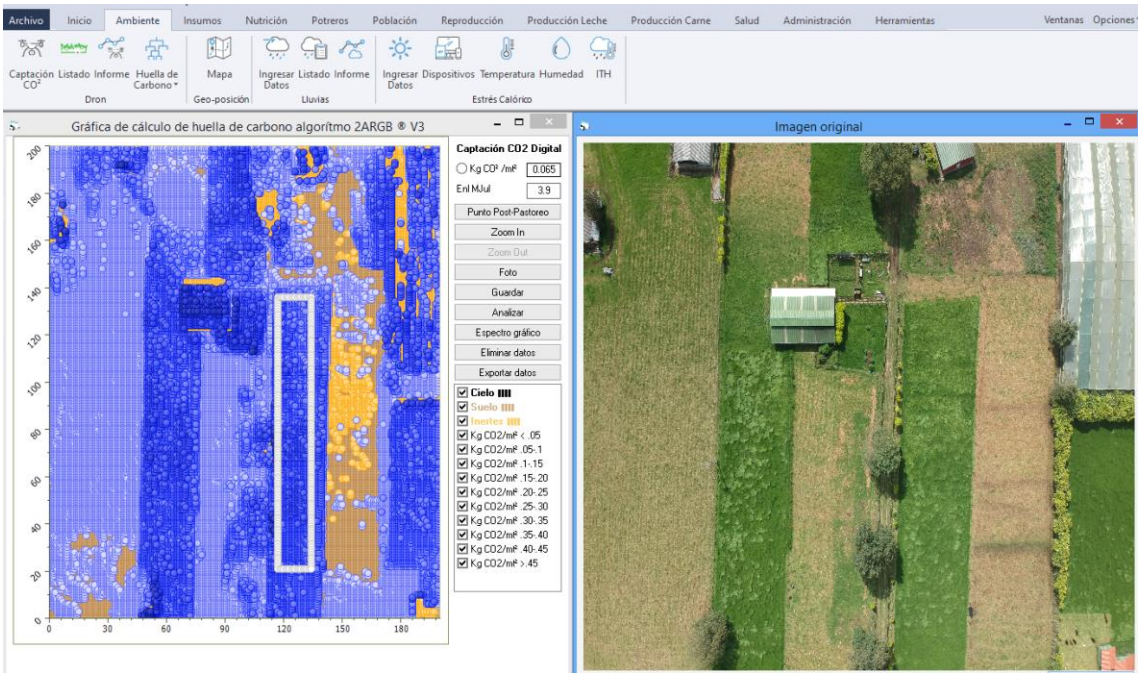
Figura 1. Kilogramo de $kgCO_2$ eq/l por litro de leche en diferentes regiones del mundo



(Gutiérrez-León et al., 2023; C. López & Meneses, 2023)

La implementación de tecnologías 4.0, como drones, software especializado, estaciones meteorológicas y sensores, está revolucionando la producción de forraje y el manejo animal, al facilitar un monitoreo preciso y en tiempo real. Estas herramientas optimizan la fertilización de precisión, lo que no solo reduce la liberación de N2O a la atmósfera, sino que también disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero. Adicionalmente, promueven un mejor desarrollo del forraje, aumentando la captación de CO2 por las plantas; la mejora en la calidad del forraje tiene un impacto positivo en los indicadores zootécnicos como edad de apta de la novilla, edad primer parto, intervalo entre partos, ganancia de peso, producción promedio de leche.

Figura 2. Análisis de HC del área de consumo con software especializado



En conclusión, al optimizar estos indicadores, se incrementa la productividad, lo que a su vez reduce la huella de carbono (HC) por litro de leche o kilogramo de carne. La adopción de estas tecnologías no solo disminuye el uso de insumos y las emisiones, sino que también contribuye significativamente a la reducción de la huella de carbono en el sector agropecuario.

Referencias

Godde, C. M., Mason-D'Croz, D., Mayberry, D. E., Thornton, P. K., & Herrero, M. (2021). Impacts of climate change on the livestock food supply chain; a review of the evidence. *Global Food Security*, *28*, 100488.

Gutiérrez-León, F. A., Lastra-Bravo, X. B., & Cali Aguirre, V. A. (2023). ESTIMACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS GANADERÍAS DE LECHE DE LA ZONA ANDINA DEL ECUADOR. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, *39*(3), 305–318. https://doi.org/10.29393/CHJAA39-27EH30027

López, C., & Meneses, W. (2023). Modulación de las emisiones de gases efecto invernadero de un hato lechero. *Revista Alfa*, *7*(20). https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i20.226

López, F. S. (2020). *Emisión de gases de efecto invernadero*. Editorial Elearning, SL.

Rodríguez, D., Anríquez, G., & Riveros, J. (2016). Seguridad alimentaria y ganadería: El caso de América Latina y el Caribe. In *Ciencia e Investigacion Agraria* (Vol. 43, Issue 1, pp. 5–15). Pontificia Universidad Catolica de Chile, Facultad de Agronomia e Ingenieria Forestal. https://doi.org/10.4067/S0718-16202016000100001

BIOLOGÍA ANIMAL

Nuevo hábitat de nidificación de dos especies en peligro del género hydrobates en el desierto de Atacama, norte de Chile.

New nesting habitat of two endangered species of the genus hydrobates in the Atacama desert, northern Chile

Felipe S. Carevic[1], Walter Sielfeld[2], Elena Alarcón[3]

[1]Laboratorio de ecología vegetal. Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile
[2]Fundación TORTUMAR, Iquique, Chile
[3]Fundación WAYANAY, Iquique, Chile
***e-mail**: fcarevic@unap.cl

Abstract:

Knowledge of the nesting sites of storm petrels (Hydrobatidae) in northern Chile is the main factor in determining their vulnerability to actions that affect their population dynamics. Currently, the Markham´s Storm petrel (*Hydrobates markhami*) and the Hornbyi´s Storm petrel (*Hydrobates hornbyi*) are categorized as endangered species in Chile. Previous investigations, report salt flat areas devoid of vegetation on the Atacama desert as a characteristic habitat for their nesting, where they take advantage of the cavities present in this type of soil to establish their nests. In this research, we report for the first time the presence of 6 nests of both species in the vicinity of a "fog oasis" with an abundant presence of vegetation characteristic of the hill formations of the coastal desert of Atacama, which constitutes a new nesting habitat for these species.
KeyWords: Chile, Storm petrel, Habitat

Resumen:

El conocimiento de los sitios de nidificación de los petreles de tormenta (Hydrobatidae) en el norte de Chile, constituyen el factor principal para determinar su vulnerabilidad ante acciones que afecten su dinámica poblacional. Actualmente, la golondrina de mar negra (*Hydrobates markhami*) y la golondrina de mar de collar (*Hydrobates hornbyi*) están categorizadas como especies en peligro en Chile. Anteriores investigaciones, reportan como hábitat característico para su nidificación, áreas planas desprovistas de vegetación sobre el desierto de Atacama donde aprovechan las cavidades presentes en este tipo de suelo para establecer sus nidos. En esta investigación, reportamos por primera vez la presencia de 6 nidos de ambas especies en cercanías de un "oasis de neblina" con abundante presencia de vegetación característica de las formaciones de lomas del desierto costero de Atacama, lo que constituye un nuevo hábitat nidificante para estas especies.
Palabras claves: Chile, Petrel de tormenta, hábitat

Introducción:
Los petreles de tormenta (Hydrobatidae) son diversos y están muy extendidos en el Océano Pacífico. En Chile, su hábitat para nidificación, corresponde a áreas planas desprovistas de vegetación sobre el desierto de Atacama donde aprovechan cavidades presentes en este tipo de suelo para nidificar [1]. En este sentido, cobra especial relevancia la prospección de zonas con vegetación con presencia de sustrato apto para nidos a modo de registrar nuevos hábitats de nidificación de estas especies en peligro de extinción. Así, se analiza la presencia de estas especies en cercanías a ecosistemas costeros denominados "Oasis de neblina", con presencia de vegetación.

Materiales y métodos:
El estudio se desarrolló en el sector denominado Punta Patache, a 70 kms al sur de la ciudad de Iquique, Chile. En este sector, se ubica una importante formación vegetacional de lomas, aproximadamente 990 metros sobre el nivel del mar. El sector, se encuentra dominado exclusivamente por especies del género *Tillandsia*. En dicha área, se aplicaron tres tipos de muestreo para determinar presencia de actividad nidificante: a) recorridos

pedestres con utilización de playback durante el período octubre-Marzo (2021-2022) a partir de un punto determinado, durante el período diurno (10:00 a 16:00 hrs) y nocturno (20:00 a 23:30 hrs); b) Utilización de cámara endoscópica RIDGID (Modelo CA-350) siguiendo la metodología de Medrano et al., [1]. y c) una vez determinada la presencia de huevo o individuo en cavidades, se instalaron dos cámaras por nido activo detectado, con lo cual se pudo determinar los patrones de movimiento parental asociados a cada nido.

Resultados y discusión:

Durante noviembre, se pudo constatar la presencia de un total de 06 nidos con presencia activa de individuos del género Hydrobates. En total, 05 nidos presentaron la presencia de un pichón al interior de las cavidades, mientras que 01 nido presentó la presencia de un huevo aún sin eclosionar, el cual durante diciembre registró la presencia de H. hornbyi (figura 1). Nuestros hallazgos son el primer registro de una zona de nidificación de *H. markhami* e *H. hornbyii,* asociada a formaciones vegetacionales costeras del desierto de Atacama. En nuestro estudio, hallamos nidos en cavidades salinas con cierta pendiente lo que concuerda con anteriores investigaciones que describen el hábitat nidificante de Hydrobates en el desierto de Atacama, con la salvedad que dichas investigaciones no reportan estratos vegetacionales adyacentes a dichos nidos [2,3]. Actualmente, la zona de nidificación registrada, se ha encuentrado por aproximadamente mas de 15 años propuesta como área de protección legal a administrar por el estado de Chile, principalmente por la presencia de cactáceas relictas y mamíferos marinos, esperamos por lo tanto que con estos hallazgos de nidificación asociados a dos especies de aves en extinción, esta área se declare como zona protegida en el futuro.

Figura 1. Registros de los hallazgos. A) *Hydrobates hornbyii* ingresando a nido; B) *Hydrobates markhami* en su nido; C) Área de estudio con presencia de formación vegetacional de Tillandsia y D) polluelo de *H. markhami*

Conclusión:

Se establece como una nueva área de nidificación para *H. markhami* e *H. hornbyii* las denominadas lomas costeras de Tillandsia del desierto de Atacama en Chile, donde se hallaron nidos con presencia de individuos de estas especies durante la primavera del período reproductivo 2021-2022.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por proyecto CUECH RED 21992. Especiales agradecimientos por su colaboración en terreno a C. Chavez, y T. Ulloa.

Referencias:

[1] Barros R, Medrano F, Silva R, de Groote F. (2018). First breeding site record of Hornby's Storm Petrel *Oceanodroma hornbyi* in the Atacama Desert, Chile. Ardea 106(2): 203-207.
[2] Schmitt F, Barros R, Norambuena H. (2015). Markham's Storm Petrel breeding colonies discovered in Chile. Neotropical Birding 17: 5-10.
[3] Torres-Mura J, Lemus M. (2013). Breeding of Markham's Storm-Petrel (*Oceanodroma markhami*, Aves: Hydrobatidae) in the desert of northern Chile. Revista Chilena de Historia Natural 86: 497-499.

Patrones de actividad diaria del guatín (*Dasyprocta punctata*) En sitios con y sin fuentes artificiales de alimento en Armenia, Quindío

Daily activity patterns of the guatín (*Dasyprocta punctata*) In sites with and without artificial food sources in Armenia, Quindio

Steban Telles O., Eduardo Efraín Quintero L., Esteban Grajales S.

Programa de Biología, Ciencias básicas y tecnologías, Universidad del Quindío, Cra 15 #12N, Armenia, Quindío, Colombia.2
***e-mail**: steban.telleso@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The daily activity of a species can provide approximations of its temporal niche distribution. In this study, the model was the guatín (*Dasyprocta punctata*) whose daily activity patterns were evaluated in sites with and without artificial food sources in the city of Armenia, Quindío, with a sampling effort of 92 cameras/night, finding statistically significant differences in its activity.
Keywords: Anthropic disturbance; Rodent; Temporal niche; Urban ecology.

Resumen:
La actividad diaria de una especie puede ofrecer aproximaciones sobre su distribución del nicho temporal. En este estudio el modelo fue el guatín (*Dasyprocta punctata*) cuyos patrones de actividad diaria se evaluron en sitios con y sin fuentes artificiales de alimento en la ciudad de Armenia, Quindío, con un esfuerzo de muestreo de 92 cámaras/noche, encontrando diferencias estadísticamente significativas en su actividad.
Palabras claves: Ecología urbana; Nicho temporal; Perturbación antrópica; Roedor.

Introducción:
Se entiende "nicho" como las condiciones ambientales, recursos, e interacciones biológicas que determinan la abundancia, distribución y coexistencia de las especies (Kronfeld-Schor & Dayan 2003), Mediante la cuantificación de la actividad diaria se pueden obtener aproximaciones sobre la distribución del nicho temporal de una especie. En *D. punctata* se han descritos patrones de actividad en diferentes escenarios, tanto en respuesta a la abundancia de alimentos y la presencia de depredadores, Considerando lo anterior, se contrastaron los patrones de actividad diaria de *D. punctata* en sitios con y sin fuentes artificiales de alimento en el norte de la ciudad de Armenia, Quindío. [1].

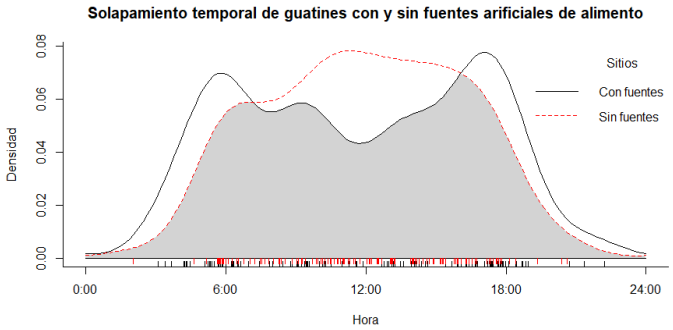
Materiales y métodos:
El norte de la ciudad de Armenia presenta una altitud de 1.500 msnm donde se ha confirmado la ocurrencia de la especie. Se ubicaron cuatro estaciones sencillas de fototrampeo, dos en sitios con fuentes artificiales de alimento (CT1: 4°33'14''N, 75°39'33''W y CT3: 4°33'18''N, 75°39'58''W) y dos en sitios sin provisión artificial de alimento, activas durante 24 hrs desde el 22 abril al 14 mayo de 2024, obteniendo un esfuerzo de muestreo de 92 cámaras/noche. Se consideraron como registros independientes, aquellos registros distanciados por 60 minutos (Di Bitetti et al. 2006) Se estimaron métricas asociadas empleando los paquetes Circular y Overlap en el programa Rstudio tales como la media y la desviación estándar circulares, pruebas de distribución

circular, pruebas para comparar la actividad temporal, el coeficiente de solapamiento (OVL), complementándose con distancia de la variación total (TV) y los intervalos de actividad del 95% y 50% del tiempo que estuvo activa la especie. [2].

Resultados y discusión:

Se obtuvo un total de 112 registros independientes de la especie en los sitios con y 123 en los sitios sin suministro de alimento. La actividad diaria para los sitios con obtuvo una distribución Von Mises (p<000.1) donde el 50% de la actividad se ubicó en tres picos (5:09 - 6:00, 8:57 - 10:51 y 15:48 - 19:41) con una media a las 11:14 y una DE de 1,48. La actividad diaria para los sitios sin igualmente obtuvo una distribución Von Mises (p<000.1) donde el 50% de la actividad se ubicó en un solo pico (10:02 - 16:52) con una media a las 11:15 y una DE de 1,13. Al solapar las actividades registradas en los dos sitios de muestreo, se tuvo un coeficiente de traslape (OVL) de 0,85, complementándose con la distancia de la variación total (TV) de 0,14. Estas observaciones podrían indicar que; en los sitios estudiados, al usar las fuentes de alimento artificiales, *D. punctata* pueden minimizar el tiempo de forrajeo, y maximizar la cantidad de energía consumida, de acuerdo con la teoría del forrajeo óptimo (Gutiérrez 1998), no obstante, es necesario ampliar aspectos metodológicos, el esfuerzo y cobertura del muestreo para obtener conclusiones más precisas. [3].

Tabla o figura



Se presentan las horas del día (eje x) y la actividad diaria de *D. punctata* en la ciudad de Armenia representada en densidad de Kernel (eje y). Grado de superposición en la actividad diaria de los individuos en sitios "con" (línea negra continua) y "sin "(línea roja punteada) fuentes artificiales de alimento.

Conclusión:

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la actividad diaria de *D. punctata* entre los sitios con y sin fuentes artificiales de alimento evaluados, a pesar de estimar un coeficiente de solapamiento temporal alto (84%).

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al docente Pablo Andrés Zanabría Gil por la gestión del equipo de fototrampeo, a Andrés Felipe Montoya (auxiliar) y Óscar Humberto Marín (docente) de Ecología de poblaciones de la Universidad del Quindío, quienes brindaron valiosos aportes para el desarrollo del estudio

Referencias:

[1] Kronfeld-Schor, N., & Dayan, T. 2003. *Partitioning of time as an ecological resource*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 34(1), 153-181.

[2] Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., & De Angelo, C. (2006). *Density, habitat use and activity patterns of ocelots (Leopardus pardalis) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina.* Journal of Zoology, 270(1), 153-163.

[3] Gutiérrez, G. 1998. *Estrategias de forrajeo. Manual de Análisis Experimental del Comportamiento*. Págs, 359-381..

Prevalencia e identificación microscópica de Haemosporidios aviares en bosques húmedos de Santander, Colombia

Prevalence and microscopic identification of avian Haemosporidia in humid forests of Santander, Colombia

María José Duarte Alvarado, Tiana Glemarjenni Beltrán Toledo, Fernando Rondón González.

Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología. Grupo de investigación en Microbiología y Genética.
***e-mail**: mariajota07@hotmail.com, tianabeltran19@gmail.com, ferongon@uis.edu.co

Abstract:
The prevalence of haemosporidian parasites in birds inside Santander´s humid forests is unknown. A total of 436 blood smears from 241 birds sampled in the 134-1023 m.a.s.l. gradient were analyzed microscopically. The prevalence was estimated at 16.59%, and *Haemoproteus* as well as *Plasmodium* were identified in the low altitude localities sampled.
KeyWords: *Haemoproteus*, host-parasite, *Plasmodium***.**

Resumen:
Se desconoce la prevalencia de parásitos haemosporidios en aves de bosques húmedos de Santander. Se analizaron al microscopio 436 frotis sanguíneos de 241 individuos aves muestreadas en el gradiente 134-1023 m.s.n.m. Se estimó la prevalencia en 16,59%, además de identificarse *Haemoproteus* y *Plasmodium* en las localidades de baja altitud muestreadas.
Palabras claves: *Haemoproteus*, hospedero-parásito, *Plasmodium.*

Introducción:
Los haemosporidios son parásitos sanguíneos de distribución global que infectan vertebrados, transmitidos principalmente por dípteros hematófagos. En aves, los géneros comunes son *Haemoproteus*, *Plasmodium* y *Leucocytozoon*; estos pueden causar anemia, daño en órganos vitales y afectar la salud y supervivencia de las aves [1]. Su identificación se realiza mediante microscopía o técnicas moleculares. En Colombia, los estudios se han centrado en zonas de alta diversidad aviar a diferentes elevaciones, pero son escasos en los bosques húmedos de Santander. Este estudio determinó la prevalencia de haemosporidios aviares en estos bosques para contribuir al conocimiento de los hemoparásitos en un área poco estudiada.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en bosques húmedos del departamento de Santander, Colombia. Se capturaron aves con 10 redes de niebla en cuatro localidades aledañas al río Magdalena. A partir de punción en la de la vena yugular de los animales, se extrajo 50 µl de sangre para realizar frotis por duplicado y futuros análisis moleculares. Las placas se fijaron con metanol al 90% y se tiñeron con Giemsa [2]. De cada extendido se examinó al microscopio (Leica DM500), entre 100 y 150 campos en los objetivos 40X o 100X.
La prevalencia de infección se estimó como la proporción de muestras sanguíneas de aves infectadas sobre el total de aves analizadas. Parámetros como intensidad de infección, longitud de núcleo, ancho y área fueron estimados. Los frotis que denotaron infección se fotografiaron para identificar

hemoparásitos hasta el máximo nivel permitido, siguiendo las guías de Valkiūnas y literatura especializada.

Resultados y discusión:

Se colectaron muestras de 241 especímenes de aves, representadas en 436 frotis sanguíneos. El muestreo incluyó especies migratorias como *Catharus ustulatus*, *Piranga rubra* y *Parkesia noveboracensis*.

La prevalencia de hemoparásitos varió entre 5.5% en El Paraíso sector 1 (370 a 400 m.s.n.m) a 30.58% en el sector de la misma localidad (700 a 870 m.s.n.m). En La Manigua (134 m.s.n.m.) se detectó además de haemosporidios la presencia de microfilarias. La prevalencia total alcanzó el 16.59%.

La morfometría permitió identificar parásitos haemosporidios de los géneros *Haemoproteus* y *Plasmodium*. No se detectó el género *Leucocytozoon*. En general, la intensidad de infección fue baja lo que permitió la identificación hasta el nivel taxonómico de género.

La prevalencia global obtenida concuerda con el rango reportado por distintos autores en estudios realizados en zonas de baja altitud de Colombia. Lo anterior generalmente se atribuye a las condiciones climáticas favorables para los hospederos definitivos y a la alta diversidad de familias de aves que interactúan frecuentemente. Dicha combinación propicia un ambiente ideal para los eventos de cambio de hospedero, contribuyendo así a las diferencias en la prevalencia de hemoparásitos en estas zonas [3].

Conclusión:

Con base en el método utilizado la prevalencia total de infección por *Haemoproteus* y *Plasmodium* en las aves muestreadas en bosques húmedos del departamento de Santander, Colombia, se estimó en 16.59%. Este trabajo contribuye en llenar vacíos de información de aves infectadas con haemosporidios en la zona de estudio.

Financiación y agradecimientos:

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander por el apoyo financiero otorgado a través del proyecto VIE-UIS 3707. A los profesores y compañeros del Laboratorio de Genética y Biotecnología de la escuela de Biología UIS.

Referencias:

[1] Ilgūnas M, Bukauskaitė D, Palinauskas V, Iezhova T, Fragner K, Platonova E, et al. (2019). Patterns of *Plasmodium homocircumflexum* virulence in experimentally infected passerine birds. *Malar J.*18, 174

[2] Gediminas Valkiunas. Avian Malaria Parasites and other Haemosporidia. CRC Press; 2004.

[3] Cuevas E, Doussang D, Cevidanes A, Quirici V. (2020). Avian haemosporidian and latitudinal gradients: opportunities and challenges in the Southern Cone of America. *Ecosistemas* 29.

Actualización taxonómica y ecológica de quironómidos (Diptera, Chironomidae) en quebradas de montaña (Tolima, Colombia)

Taxonomic and ecological update of chironomids (Diptera, Chironomidae) in mountain streams (Tolima, Colombia)

Mayra Geraldine Rojas Céspedes*, Giovany Guevara, Gladys Reinoso Flórez

Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia
***e-mail**: mgrojasc@ut.edu.co

Abstract:
Chironomids are among the most diverse aquatic insects with a wide global distribution. More than 5,500 species have been described, present in aquatic ecosystems (freshwater and marine [in part]). An regional update of larvae and adults of chironomids present in high Andean streams in central Colombia (Ibagué, Tolima) is presented.
KeyWords: Chironomids, taxonomy, Colombia.

Resumen:
Los quironómidos son insectos acuáticos entre los más diversos y con amplia distribución mundial. Incluye cerca de 5500 especies descritas, presentes en ecosistemas acuáticos (dulceacuícolas y marinos [en parte]). Se presenta una actualización regional de larvas y adultos de quironómidos presentes en quebradas altoandinas del centro de Colombia (Ibagué, Tolima).
Palabras claves: Quironómidos, taxonomía, Colombia.

Introducción: Chironomidae constituye una de las familias de dípteros de más amplia distribución en el mundo. Están presentes en todas las regiones zoogeográficas, incluso en la región Antártica [1]. Representa un grupo de gran interés en Europa y Norteamérica [2], por su gran capacidad de adaptación a las condiciones que el medio les presenta, encontrándose en diversos hábitats. Sin embargo, en el Neotrópico es poco conocida, y para Suramérica se dispone poca información taxonómica que permita la determinación de esta biota a nivel infra-genérica. Comprende 11 subfamilias de las cuales, para Colombia se reportan cinco (Chironominae, Orthocladiinae, Podonominae, Tanypodinae y Diamesinae) [3].

Materiales y métodos:
Se seleccionaron tres quebradas localizadas entre 1419 – 2586 m s.n.m., pertenecientes a la cuenca del río Combeima (Tolima, Colombia). En cada una (Las Perlas [PE], La Plata [PL], y Cay [CA]), se seleccionaron 3 puntos de muestreo (parte alta, media, y baja), durante

periodos climatológicos contrastantes. Las larvas de quironómidos se obtuvieron de recolecciones previas de un macroproyecto del Grupo de Investigación en Zoología. Se realizó la separación e identificación a nivel de género, mediante montaje y fijación de placas, y claves taxonómicas para el Neotrópico. Para los adultos, se seleccionaron los machos, con el fin de identificar la genitalia bien formada. Para la preparación de las muestras se siguió la metodología descrita por Pinder y Reiss [2]. Los adultos generalmente no necesitan de un proceso previo de aclaramiento, lo que implica una deshidratación en alcohol del 70% y 90% hasta que se procede a su montaje definitivo.

Resultados y discusión:

Se registraron 15594 larvas, distribuidos en 3 subfamilias y 19 géneros. La subfamilia más abundante fue Orthocladiinae (13698 larvas), seguida de Chironominae (1367 individuos) y Tanypodinae (530 organismos). Para los adultos, se registraron 4 géneros (*Cricotopus, Chironomus, Polypedilum* y Tanypodinae sp.). Estos resultados son relevantes, pues se consideran los primeros registros para quebradas de alta montaña en el departamento del Tolima, además, representan una base importante sobre el conocimiento de la familia en la región andina colombiana [3].

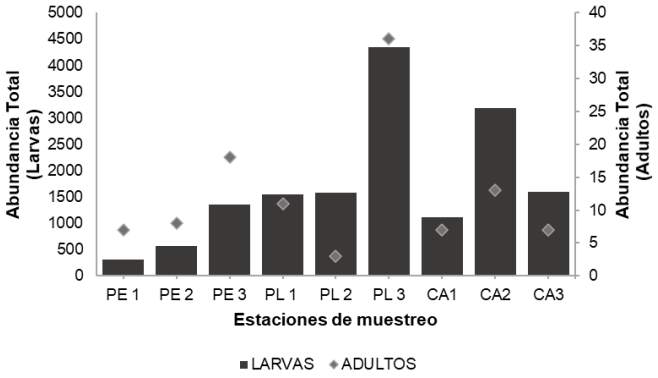


Figura 1. Número total de individuos (larvas/adultos) de Chironomidae en tres quebradas altoandinas de Colombia (Ibagué, Tolima). PE: Quebrada Las Perlas, PL: Q. La Plata, CA: Q. Cay. Los números (1, 2, 3) se relacionan con la parte alta, media y baja, respectivamente.

Conclusión:

El estudio a nivel de género de larvas y adultos, amplía el conocimiento taxonómico de los quironómidos del departamento del Tolima y de la región andina de Colombia. Se registra por primera vez para quebradas altoandinas los géneros de adultos.

Financiación y agradecimientos:

Al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (GIZ-UT), por el apoyo logístico en laboratorio y por el financiamiento parcial de la investigación. Mayra Geraldine agradece al programa de Maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad del Tolima.

Referencias:

[1]. Trivinho-Strixino, S. (2011). Larvas de Chironomidae. Guia de identificação. São Carlos, Depto Hidrobiologia/Lab. Entomologia. Aquática/UFSCar. 371p.

[2]. Pinder, L., Reiss, F. (1983). 10 - The larvae of Chironominae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region- Keys and diagnoses. In: Wiederholm, T. ed. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1: Larvae. Entomologica Scandinavica. Supplement N° 19. p. 293-435.

[3]. Oviedo, N., Reinoso, G. (2018). Aspectos ecológicos de larvas de Chironomidae (Diptera) del río Opia (Tolima, Colombia). Revista Colombiana de Entomología 44 (1): 101-109.

Evaluación de dos aceites comerciales en el desarrollo de *Drosophila melanogaster*.
Evaluation of two commercial oils on the development of *Drosophila melanogaster*.

Betancurth Pulido Mariana[*1], Nelsy Loango Chamorro[*2], Hurtado Tobón Luis Hernando[*3], Salazar Salazar Marleny[*4]

[*1 4] Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales
[*2] Facultad de Ciencias Básicas - Programa de Biología
[*3] Grupo de Estadistica de la Universidad del Quindío
Armenia, Colombia
[*1] mariana.betancurthp@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The response of Drosophila melanogaster to a diet containing concentrations of olive oil and coconut oil was evaluated; it was found that these generate phenotypic alterations related to an increase in fat accumulation and have an impact on body size, embryonic development and reproductive capacity.
KeyWords: Nutrition, Obesity, Triacylglycerides.

Resumen:
Se evaluó la respuesta de *Drosophila melanogaster* frente a una dieta con concentraciones de aceite de oliva y de coco; se encontró que éstas generan alteraciones fenotípicas relacionadas con un aumento en la acumulación de grasa y repercuten en el tamaño corporal, el desarrollo embrionario y la capacidad de reproducción.
Palabras claves: Nutrición, Obesidad, alteraciones.

Introducción:
El díptero *Drosophila melanogaste*r ha sido descrito como un organismo modelo en la investigación científica debido a la facilidad de crianza y a un elevado grado de conservación del genoma a nivel evolutivo que posibilitan [1], en procedimientos específicos el análisis de la respuesta metabólica a una dieta alta en grasas y la correlación de los hallazgos con otra clase de animales como lo son los mamíferos. En el presente estudio se propone, por tanto, evaluar la tasa de reproducción y las alteraciones morfológicas que puedan causar el aceite de oliva y de coco en mutantes de *Drosophila melanogaster.*

Materiales y métodos:
Para evaluar la respuesta de *Drosophila melanogaster* frente a una dieta alta en grasas se llevaron a cabo dos tratamientos por triplicado; en estos fueron evaluadas cuatro concentraciones que correspondían a una muestra control y a medios de cultivos con la adición de 0,5µL, 0,75µL y 1µL de aceite de oliva y de aceite de coco respectivamente; en

cada uno de los cultivos se dispusieron parejas vírgenes de mutantes white de *Drosophila melanogaster* que cumplidas 72 horas fueron sacrificadas. El desarrollo embrionario de los organismos fue supervisado durante 15 días y en los estadios de larva, pupa e imago se realizaron análisis biométricos (longitud del cuerpo, alas, abdomen y ojos) haciendo uso de imageJ; los datos obtenidos fueron tabulados en una matriz de Excel y procesados mediante el programa Stratgraphics Centurion V. 19. Adicionalmente, las alteraciones fenotípicas fueron registradas con una cámara digital acoplada al estereoscopio de marca Zeiss

Resultados y discusión:

El procesamiento de los datos obtenidos demuestra que la tasa de reproducción disminuye considerablemente cuando los medios de cultivos contienen aceite de oliva (T1) en comparación con los medios que poseen aceite de coco (T2), no obstante, se observa que ambos tratamientos repercuten negativamente en el desarrollo embrionario de los insectos, esto es, huevos que no eclosionan, organismos que mueren en fase larval e imagos que no emergen adecuadamente de la pupa. Aunado a ello, las hembras en la tercera concentración (1µL) presentan despigmentación abdominal, un almacenamiento irregular de grasa en las alas en forma de gotas y un aumento en la longitud corporal (Figura 1.); por su parte, en los machos disminuye la capacidad reproductiva y se observa un incremento en la medida de los ojos. En un alto porcentaje, el cuerpo graso de esta especie de dípteros representa triacilglicéridos que son almacenados desproporcionadamente frente a una dieta alta en grasas, además de esto, la ingesta de este tipo de grasas obstruye vías de señalización relacionadas con la transcripción y con la consecuente expresión génica [2], que en la presente investigación se pueden demostrar con las variaciones biométricas y la baja fecundidad expuesta por algunos individuos.

Figura 1. Hembra de 3,5 mm con T2 en tercera concentración que presenta despigmentación abdominal (DA) y una acumulación de grasa en el ala (AG).

Conclusión:

El aceite de oliva y de coco representan grasas perjudiciales que suministradas en la dieta de un organismo modelo como *Drosophila melanogaster* comprometen el desarrollo

embrionario, el tamaño corporal y la tasa de reproducción; ello puede correlacionarse con una posible respuesta de mamíferos ante una dieta alta en estas grasas.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimiento especial a la Universidad del Quindío, al Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y al grupo de investigación en Biología y Educación (BIOEDUQ).

Referencias:
[1] Gray, L., Sokolowski, M., & Simpson, S. (2021). Drosophila as a useful model for understanding the evolutionary physiology of obesity resistance and metabolic thrift. Fly. 15:47-59.
[2] Eickelberg, V., Lüersen, K., Staats, S., & Rimbach, G. (2022). Phenotyping of *Drosophila Melanogaster* - A Nutritional Perspective. *Biomolecules.* 12(2):221.

Aportes al conocimiento sobre la biología de una especie invasora *Eleutherodactylus johnstonei* (Anura: Eleutherodactylidae) en la ciudad de Ibagué-Tolima.

Contributions to the knowledge on the biology of an invasive species *Eleutherodactylus johnstonei* (Anura: Eleutherodactylidae) in the city of Ibagué-Tolima.

Mariana Polo-Cardoso[1,3], Heidy Alejandra Granada-Delgado*[1,3], Manuel Hernando Bernal-Bautista[2,3]

[1]Estudiante de pregrado de Biología, [2]PhD en ciencias-biología., [3]Grupo de investigación en herpetología, eco-fisiología y etología (GHEE), Universidad del Tolima, Ibagué-Tolima, Colombia.
***e-mail**: hagranadade@ut.edu.co autor de correspondencia

Abstract:
The presence of *Eleutherodactylus johnstonei* was recorded in 46 locations of the city of Ibagué-Tolima. On the other hand, through the acoustic monitoring, the nocturnal vocal activity of this species was recorded from 6pm to 2am during the rainy season, and 6pm to 1am during the dry season.
KeyWords: Anurans, Acoustic Monitoring, Invasive species.

Resumen:
La presencia de *Eleutherodactylus johnstonei* se registró en 46 lugares de la ciudad de Ibagué-Tolima. Por su parte, mediante el monitoreo acústico, se reporta la actividad vocal nocturna de esta especie, de 6 pm a 2 am en época de lluvia, y de 6pm a 1am en época seca.
Palabras claves: Anuros, Especies invasoras, Monitoreo acústico.

Introducción:
Las especies invasoras amenazan la biodiversidad de distintas maneras [1]. En Colombia, la rana *Eleutherodactylus johnstonei* compite por recursos, transmite enfermedades y su canto nocturno continuo perturba el sueño de las personas aledañas, llegando incluso a causar estrés crónico [1]. Además, en algunos casos ha provocado daños socioeconómicos al devaluar los predios donde se encuentra [2]. Por lo anterior, este trabajo pretende contribuir al conocimiento sobre la distribución y actividad vocal de la rana invasora *Eleutherodactylus johnstonei* en Ibagué, Colombia.

Materiales y métodos:
El área de estudio fue el área urbana de Ibagué y centros poblados aledaños de la ciudad. La distribución de *E. johnstonei* se estableció a través de encuentros visuales y registros

acústicos en jornadas nocturnas [2]. Por otro lado, para determinar el patrón de actividad vocal nocturna de *E. johnstonei*, se seleccionaron 6 puntos de muestreo en diferentes zonas de la ciudad. En cada lugar se registró el canto de los individuos con ayuda de una grabadora portátil de monitoreo acústico pasivo (Audiomoth 1.2.0), la cual fue programada con una tasa de grabación de dos minutos cada 10 minutos, por 14 horas continuas (desde las 5pm hasta las 7am), durante 5 días en época seca y de lluvia [3]. De manera simultánea, en cada lugar de grabación se registraron las variables climáticas de temperatura y humedad relativa, mediante un registrador automático de temperatura y humedad HOBO® U23 Pro v2.

Resultados y discusión:

Se identificaron 46 lugares con la presencia de *E. johnstonei*. De estos, 18 fueron viveros y los 28 restantes fueron conjuntos, jardines, edificios y colegios. De las localizaciones registradas, 39 se encuentran en la zona urbana de Ibagué. En el presente trabajo se nota un incremento en la distribución de esta especie en Ibagué, comparado con un estudio realizado en 2016 [2], el cual reportó 22 registros dentro de la ciudad. Asimismo, se ha identificado que la actividad vocal nocturna de *E. johnstonei* comienza a las 6pm y decrece aproximadamente a las 2am durante la temporada de lluvias, mientras que en la temporada seca inicia a las 6pm y decrece alrededor de la 1am. Por lo tanto, se reporta el patrón temporal de actividad vocal nocturna de esta especie, el cual es más prolongado durante la época de lluvias en comparación con la temporada seca.

Conclusión:

El estudio identificó 46 lugares con *E. johnstonei* en Ibagué, mostrando que la especie tiene una amplia distribución en la ciudad. También, se reporta el patrón de la actividad vocal nocturna de esta especie, el cual es más prolongado en la temporada de lluvia frente a la de sequía.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Tolima.

Andigena.

A todas aquellas personas que contribuyeron a la realización de este proyecto.

Referencias:

[1] Leonhardt, F., Jimenez-Bolaño, J. D. & Ernst, R. (2019).Whistling invaders: Status and distribution of Johnstone's Whistling frog (*Eleutherodactylus johnstonei* Barbour, 1914), 25 years after its introduction to Colombia. NeoBiota 45: 39-54.

[2] Gómez-Martínez, M. J., Llano-Mejía, J. & Cortés-Gómez, Á. M. (2016). Presence of *Eleutherodactylus Johnstonei* (Anura: Eleutherodactylus) In Ibagué, Tolima, Colombia: The Role of Commercial Garden Centers. Bol. Cien. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 20(2), 164-170.

[3] Boullhesen, M., & Akmentins, M. S. (2021). “Monitoreo acústico pasivo (MAP)”. *Manual de técnicas y protocolos para el relevamiento y estudio de anfibios de Argentina (72-86)*. San Salvador de Jujuy. Editorial: Universidad Nacional de Jujuy.

Diversity of visiting apids of six plant species in the "La Granja de Anita" natural reserve, Ibagué - Tolima, Colombia.

Diversidad de ápidos visitantes de seis especies vegetales en la reserva natural "La Granja de Anita", Ibagué - Tolima, Colombia.

Liceth Ximena Ramírez Palma[1], Juan Sebastián Lozano[1] y Gladys Reinoso Florez[2]

[1] estudiante programa de Biología, [2] Docente Dpto. de Biología, Grupo de Investigación en Zoología. Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima
***e-mail**: lxramirezp@ut.edu.co

Abstract:
Given the relevance of this biota, the present study was designed in the "La Granja de Anita" Natural Reserve, Ibagué, Tolima. The apid community was made up of 499 individuals, belonging to the Apidae family, within which the genera Trigona, Apis and Eulaema were identified.
KeyWords: Diversity, hymenoptera, plant species

Resumen:
Dada la importancia ecológica de Apidae, se realizó el presente estudio en la Reserva Natural "La Granja de Anita", Ibagué, Tolima. La comunidad de ápidos estuvo conformada por 499 individuos de la familia Apidae, con los géneros *Trigona*, *Apis* y *Eulaema*, información relevante para futuros estudios ecológicos y taxonómicos.
Palabras claves: Diversidad, himenópteros, especies vegetales

Introducción:
Colombia alberga una amplia variedad de especies de abejas, organismos esenciales para la polinización y reproducción de las plantas (Nates Parra,et-al. 2013). Los ápidos juegan un papel destacado en la conservación de la flora local y en el éxito de la agricultura. Es por ello que se realizó este estudio en la Reserva Natural "La Granja de Anita" la cual alberga una amplia variedad de especies vegetales que pueden depender en gran medida de esta biota para su polinización. Se realizó la colecta con metodologías tradicionales y se generó un listado de Ápidos de la Reserva.

Materiales y métodos:
La Reserva Natural "La Granja de Anita" se encuentra aproximadamente 1300 - 1440 m.s.n.m. Para el estudio se tomaron 12 puntos en los que predominaron un importante número de especies vegetales, tales como *Celosia argentea*, *Zinnia peruviana*, *Malvaviscus arboreus*, *Mimosa pudica*, *Passiflora quadrangularis* y *Cuphea racemosa*. Se utilizaron trampas con Eugenol como cebo para las abejas euglosinas y trampas de caída color amarillo,

azul y blanco para mayor atracción de estos organismos. Cada trampa se dejó en un lapso de 24 horas, y adicionalmente, se colectó con red entomológica en tres momentos comenzando a las 8:00, 12:00 y a las 15:00 horas, siguiendo los patrones de mayor actividad de los ápidos. Los ejemplares colectados fueron guardados en camas húmedas y transportados a los laboratorios de la Universidad del Tolima para realizar el montaje y determinación de los mismos. La determinación se realizó hasta el nivel taxonómico de especie.

Resultados y discusión:

Se colectaron 499 himenópteros, 58 estaban relacionados con la especie vegetal *Celosia argentea*, 54 a *Zinnia peruviana*, 68 a *Malvaviscus arboreus*, 131 a *Mimosa pudica*, 84 a *Passiflora quadrangularis* y 104 a *Cuphea racemosa*, correspondientes a tres géneros (*Trigona*, *Apis* y *Eulaema*). De estos géneros los más abundantes fueron *Trigona*, *Apis* y *Eulaema*. Los datos registrados permiten observar un panorama muy generalista sobre las preferencias de las abejas sobre alguna especie vegetal. *Apis mellifera* fue más predominante en especies como *Z. peruviana* y *M. púdica*, las cuales presentan características que dan más accesibilidad al polen debido a sus inflorescencias. Dentro del género *Trigona* se determinaron 2 especies, en las que se evidenció por parte de *T. spinipes* una preferencia a plantas de porte mediano-alto donde pudieran formar su nido, como sucedía en *M. arboreus* y *P. quadrangularis*; en cuanto a *T. fulviventris* se observó una preferencia por especies vegetales de un porte bajo o que tuvieran raíces expuestas como lo son *C. racemosa* y *C. argentea*. Por último, para el caso de *E. cingulata*, se evidenció igualmente una preferencia por especies que facilitaran el acceso al polen y que emitieran olores fuertes.

Conclusión:

Este estudio resalta la necesidad de conocer la diversidad de ápidos de la Granja de Anita y detectar posibles interacciones entre estos polinizadores y las especies vegetales. Los resultados obtenidos son fundamentales para la conservación y diseño de estrategias de manejo de los apidos y su ambiente de desarrollo.

Financiación y agradecimientos:

Agradezco a la profesora Gladys Reinoso por su apoyo y guía a lo largo de la realización de este trabajo. Su dedicación y conocimiento fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

También al señor Jonas Molina, dueño de la reserva, por permitirnos trabajar en sus instalaciones. Su generosidad y disposición para colaborar fueron esenciales para el éxito de nuestra investigación.

Referencias:

Gómez, José M. (2002). *Generalización en las interacciones entre plantas y polinizadores.* Revista chilena de historia natural, 75(1), 105-115.

Nates Parra, G y Rosso Londoño, J. (2013). *Diversidad de abejas sin aguijón (hymenoptera:meliponini) utilizadas en meliponicultura en colombia.* Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.
Morales, S., G., Botero, G., N. & G, M., I. (1999). Observaciones sobre algunos comportamientos de *Trigona (Tetragollisca) angustula. IlIiger (Hyrn. Apidae)*.

Odonatos de estadios inmaduros del bosque seco tropical depositados en la colección zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT), Colombia

Odonates from immature stages of the tropical dry forest deposited in the zoological collection of the University of Tolima (CZUT), Colombia

Paula Andrea Rodriguez Quintero, Jenyfer Alexandra Rico Cardenas, Emmanuel José Quintero Rivera, Gladys Reinoso Flórez.

Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima.

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

Abstract:
Odonates are highly sensitive to changes in the ecosystem. The objective was to determine the Odonates (nymphs) deposited at CZUT to the lowest possible taxonomic level. CZUT houses a great diversity of Odonates with 1278 individuals, representing 72.72% of families and 43.61% of genera reported for Colombia.
KeyWords: Nymph, zoological collection, taxonomy, Odonata.

Resumen:
Los Odonatos son altamente sensibles a cambios en el ecosistema. El objetivo fue determinar hasta el mínimo nivel taxonómico posible los Odonatos (ninfas) depositados en la CZUT. Con 1278 individuos, la CZUT alberga gran diversidad Odonatos, ya que registró 72,72% y 43,61%, de familias y géneros reportados para Colombia.
Palabras claves: Ninfa, colección zoológica, taxonomía, Odonata.

Introducción:
Los Odonatos, un grupo de insectos ampliamente estudiado por su importancia ecológica, comprenden una diversidad significativa a nivel mundial. Colombia es el sexto país más diverso en Odonatos con 536 especies reportadas. Estos organismos son empleados como bioindicadores para evaluar la calidad del medio ambiente, son depredadores, regulan vectores de enfermedades, controlan poblaciones de plagas y participan en la dinámica del flujo de energía dentro de los ecosistemas. El almacenamiento de ejemplares de Odonatos se realiza en colecciones zoológicas. Estas son invaluables recursos para la investigación

científica y la conservación de estos insectos, informando sobre distribución, taxonomía, ecología y evolución [1].

Materiales y métodos:
Se seleccionaron los Odonatos colectados en el bs-T, del departamento del Tolima depositados en la CZUT. Se llevó a cabo la separación, limpieza, determinación y/o confirmación taxonómica de los organismos, abordando su clasificación hasta el nivel de familias y/o géneros; enfatizando que la CZUT cuenta con registros que datan de hace 20 años y que el estado de algunos organismos era de deterioro. El material proviene de 22 ríos, 28 quebradas, 11 humedales y 1 embalse. Para la determinación taxonómica de los ejemplares, se tomaron en cuenta caracteres diagnósticos como la disposición y forma de los apéndices caudales, las antenas, la forma del cuerpo, palpo labial, entre otros. Algunas de las claves utilizadas corresponden a Roldán-Pérez (1996), Ellenreider y Garrison (2009), Pessaq et al., (2018). Se estimaron las abundancias absoluta y relativa para las familias y los géneros de Odonatos inmaduros determinados [2].

Resultados y discusión:
El presente trabajo reportó 1278 organismos, distribuidos en 8 familias y 42 géneros. Anisóptera presentó el mayor valor de abundancia, con 683 individuos, representando el 53,44% de ninfas de Odonatos de la CZUT. Libellulidae con 501 individuos (39,20%) fue la más abundante considerada como una familia de amplia distribución. En los valores de abundancia absoluta y relativa a nivel de género, el mayor porcentaje correspondió a *Brechmorhoga* con 144 individuos, sus ninfas poseen un nivel de adaptabilidad alto, habitan arroyos rocosos, zonas con corriente rápida y poca profundidad. La menor abundancia la reportaron *Phyllocycla*, *Cannaphila* y *Rhodophygia* con 1 individuo, cada uno.

Zigóptera presentó 579 individuos, representando el 45,3% de ninfas de Odonatos de la colección. Coenagrionidae con 403 individuos, con preferencia por los microhábitats rápidos pedregosos. *Argia* fue el más abundante con 221 individuos, sus ninfas se caracterizan por habitar en cuerpos de agua de tipo lótico. La menor abundancia la reportaron *Heteragrion* y *Megapodagrion* con 1 individuo, cada uno.

Se resalta que los cuerpos de agua incluidos en este trabajo son principalmente sistemas lóticos como ríos y quebradas; por lo cual, los géneros de ninfas que prefieren estos hábitats tienen mayor representatividad en este estudio [3].

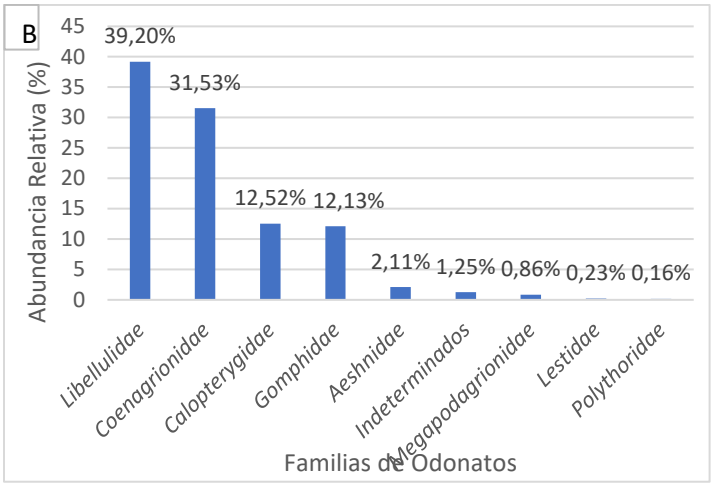


Figura 1. Abundancia relativa de las familias del Orden Odonata (Ninfas) depositadas en la CZUT.

Conclusión:

La CZUT alberga una alta diversidad de géneros de Odonatos, producto de colectas realizadas en proyectos de grado, monitoreos, donaciones y prácticas académicas. En este trabajo se compila la distribución de Odonatos (ninfas) de 24 municipios del Tolima (bs-T), por lo que se presenta el primer listado de géneros de Odonatos para este departamento.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad del Tolima y sus docentes por formarnos profesionales. Al grupo de Investigación de Zoología de la Universidad del Tolima (GIZ) por permitirnos ser parte de él y hacer uso de los ejemplares de la Colección Zoológica. A Gladys Reinoso por brindarnos un apoyo sólido y una orientación constante durante todo el proceso. A Emmanuel Quintero por el compromiso y la perseverancia que demostró. A Tatiana Cárdenas por participar tan activamente de nuestro proceso con su aporte. Y a todos los compañeros Biólogos que construyeron la Colección de Odonatos a lo largo de los años.

Referencias:

[1] Torres, P., Sánchez, M. y Realpe, E., et al.(2022). Libélulas: hijas del agua, hadas del aire. Universidad del Rosario 1.

[2] Pessacq, P., Muzón, J., y Neiss, U. G (2018). Order Odonata. En: *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates*: 355-366.

[3] Cuellar, C. J. A., Jaramillo, S. M. A., y Castro, R. M. I. (2018). Los odonatos del bosque seco tropical de Colombia: una revisión. *Revista Facultad De Ciencias Básicas*, Universidad Militar Nueva Granada 1(1): 44–58.

Odonata adultos (Suborden: Anisoptera) depositados en la colección Zoológica de la Universidad del Tolima, Colombia.

Adults odonates (Suborder: Anisoptera) deposited in the Zoological collection of the University of Tolima, Colombia.

Jenyfer Alexandra Rico Cárdenas, Paula Andrea Rodríguez Quintero, Emmanuel José Quintero Rivera y Gladys Reinoso Flórez.

Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias Básicas, Programa de Biología, Universidad del Tolima. Ibagué, Tolima, Colombia.
***e-mail**: jaricoc@ut.edu.co

Abstract:
Odonates play a crucial role as environmental indicators; despite their importance, there are few studies on their taxonomy and distribution in the Tropical Dry Forest of Tolima. This study details 279 Anisoptera, 14 species, 10 genera, and 3 families, expanding the foundation for future ecological and bioindication studies.
KeyWords: Odonata, Anisoptera, Zoological Collection, Taxonomy.

Resumen:
Los Odonatos son cruciales como indicadores ambientales; aunque son vitales, hay pocos estudios sobre su taxonomía y distribución en el Bosque Seco Tropical del Tolima. Este estudio detalla 279 Anisoptera, 14 especies, 10 géneros y 3 familias, ampliando la base para futuros estudios ecológicos y de bioindicación.
Palabras claves: Odonata, Anisoptera, Colección zoológica, Taxonomía.

Introducción:
Los odonatos Anisoptera, también conocidos como libélulas, son macroinvertebrados sensibles a la calidad ambiental, actuando como bioindicadores. Regulan plagas, controlan vectores de enfermedades y mantienen el equilibrio ecológico. Su ciclo de vida incluye fases acuáticas y terrestres, haciéndolos vulnerables a cambios. A nivel mundial, existen unas 6,500 especies distribuidas en 24 familias y 600 géneros. Colombia destaca como el sexto país con mayor diversidad de odonatos. En el Bosque Seco Tropical del Tolima, se registran unas 10 familias y 79 géneros, con limitada investigación en esta región.[1].

Materiales y métodos:
El estudio se basó en muestras del bosque seco Tropical del Tolima recolectadas por el Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), almacenadas en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT, Registro Nacional de Colecciones RNC 156). Las colectas se realizaron en octubre y diciembre de 2014, representando períodos de alta y baja precipitación. Se determinaron taxonómicamente los odonatos hasta el nivel más detallado

posible, utilizando claves específicas. Se extrajeron y procesaron genitalias de 27 machos de Anisoptera para análisis detallados. La abundancia absoluta y relativa se calculó según el número de individuos por familia, género y especie. Se tomaron fotografías detalladas con una Nikon D3500 para facilitar la identificación taxonómica. [2].

Resultados y discusión:

La Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) contiene registros de 3 familias de Anisoptera, con 10 géneros y 14 especies, constituyendo el 33.33%, 9.80% y 1.76% respectivamente de la diversidad neotropical (Fleck y El Adouzi, 2013; Neiss y Hamada, 2014). La familia Libellulidae predominó con 276 individuos (99.28%), distribuidos en 8 géneros y 12 especies, representando el 26.67% y 14.81% respectivamente del bosque seco Tropical (bs-T) en Colombia (Cuellar *et al*., 2018). *Erythrodiplax umbrata* fue la especie más abundante (31.18%), adaptada a entornos alterados por la actividad humana (Carle, 1979). En contraste, Gomphidae y Aeshnidae mostraron baja abundancia, reflejando su sensibilidad a la intervención humana (Ocharan y Torralba, 2004). Los géneros menos abundantes fueron *Erythemis*, *Erythrodiplax*, *Progomphus* y *Rhionaeschna*, destacando la necesidad de mejorar claves taxonómicas para precisar su identificación.[3].

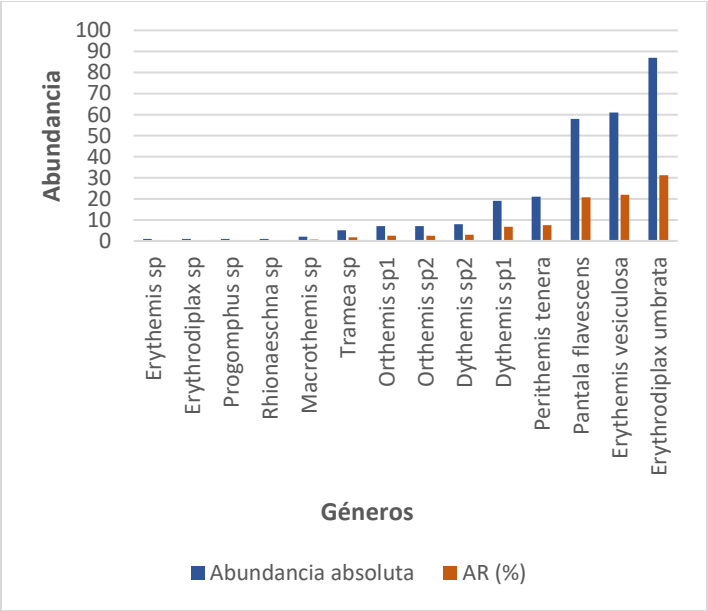


Figura 1. Abundancia absoluta y relativa de las especies de Anisoptera (Adultos) depositadas en CZUT. Fuente: Autores, 2024

Conclusión:

La CZUT alberga una variedad significativa de géneros relevantes del suborden Anisoptera. Esta colección incluye ejemplares de 3 familias, 10 géneros y 14 morfoespecies, lo que

proporciona un registro actualizado de los anisopteros presentes en la CZUT, especialmente en el bs-T ubicado en el municipio de Ambalema, vereda Chorrillo-Tolima.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos a la Universidad del Tolima por las instalaciones y equipos; al Grupo de Investigación de Zoología (GIZ) por su acceso a la Colección Zoológica y financiamiento en este proyecto. A nuestra directora, Gladys Reinoso, por su apoyo y orientación, a nuestro co-director, Emmanuel Quintero, por su dedicación y a Tatiana Cárdenas por sus aportes.

Referencias:
[1] Lorenzo, C. M. O. y Cordero, R. A. (2014). Odonates. In: P. Vargas & R. Zardoya (Eds.). *The tree of life* (pp. 352-363).
[2] Ellenrieder, N. y Garrison, R.W. (2009) Capítulo 4. Odonata. En: Dominguez, E. & Fernandez, H. *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos: sistemática y biología*. 1a ed. Tucumán.Fund. Miguel Lillo; 2009. p. 95-143.
[3] Bota, S. C. A., Sandoval, H. J., Ayala, S. D. y Novelo, G. R. (2019). *Libélulas de la cordillera occidental colombiana, una mirada desde el Tatamá*. Dragonflies of the Colombian cordillera occidental, a look from Tatamá. ISBN: 978-958-48-6584-7

Composición y estructura de aves rapaces diurnas en la cuenca del río Coello (Tolima)

Composition and structure of diurnal birds of prey in the Coello river basin (Tolima)

Daniel Gutiérrez Aldana[1*], Héctor Cruz-Cuellar[2], Sergio Losada-Prado[1]

[1]Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Programa de Biología, Universidad del Tolima, Ibagué
[2]Universidad de Cundinamarca
***e-mail**: dagutierrezal@ut.edu.co

Abstract:
The diurnal raptors of the Coello basin were studied in 9 locations at different elevations plus records from the eBird platform from 2022 to 2024. 45 species were recorded, with richness decreasing as height increased after 2000m. Species with wide distribution and narrow range were recorded.
KeyWords: Raptors, elevation, diversity.

Resumen:
Se estudiaron las rapaces diurnas de la cuenca Coello en 9 localidades a diferentes elevaciones más registros de la plataforma eBird de 2022 a 2024. Se registraron 45 especies, disminuyendo la riqueza al aumentar la altura después de 2000m. Se registraron especies de amplia distribución y rango estrecho.
Palabras claves: Rapaces, elevación, diversidad.

Introducción:
Las aves rapaces diurnas son un grupo de aves representativo y en Colombia habitan 76 especies, pero son poco conocidas en cuanto a su distribución y ecología debido a la dificultad para estudiarlas [1]. Representan un grupo importante para realizar esfuerzos de conservación. Las comunidades de aves tienden a mostrar menor riqueza a medida que aumenta el gradiente de elevación. La cuenca del río Coello ha sido fuertemente afectada desde los 300-3600 m por la ganadería y agricultura. El objetivo fue caracterizar la composición y estructura de aves rapaces diurnas en esta cuenca.

Materiales y métodos:
La cuenca del río Coello se ubica en el centro del Tolima, del cual hacen parte los ríos Toche, Anaime, Bermellón, Combeima y Cocora. Se realizaron puntos de observación cada 1000 m en transectos de 5 km en nueve localidades a lo largo de la cuenca. Se revisó la plataforma eBird (**https://ebird.org/home**) para cada especie cuidadosamente los registros dentro de la cuenca desde 2022 a marzo de 2024 para ser incluidas en el estudio. Se realizaron la curva

de acumulación de especies con todos los registros, al igual que índices de diversidad de Shannon y Simpson. Se realizó índice de Bray-curtis para la similitud en las localidades muestreadas. Se realizó una prueba *t student* con H' ($P \leq 0{,}05$) entre cada localidad muestreada.

Resultados y discusión:

Se registraron 45 especies de rapaces diurnas (59% de rapaces para el país), 4 familias reportadas para el Tolima, y 26 especies nuevas para la cuenca [2]. En categoría de amenaza: *Spizaetus isidori* (EN), *Vultur gryphus* (CR), *Buteogallus solitarius* (CR). La mayor riqueza se registró entre los 1000-2000m con 33 especies (73%), coincide con lo encontrado donde gran parte de las especies de rapaces se encuentran entre 0-1500m para Colombia [3]. El mayor número de especies fueron carnívoros generalistas intermedios (41%), carnívoros de áreas abiertas (69%) y no dependientes de bosque (80%). La curva de acumulación registró un esfuerzo de muestreo de 90%. La comunidad de rapaces estuvo dominada por 6 especies generalistas que se ha reportado que se benefician de la transformación de hábitats, 13 especies de amplia distribución, pero con pocos registros presentes en todos los niveles altitudinales. Por otra parte, se registraron especies de rango estrecho de distribución en solo una franja altitudinal. Las localidades muestreadas más diversas fueron de zonas bajas y la similaridad estuvo asociada directamente al nivel altitudinal de cada localidad. La comunidad difirió ($P \leq 0{,}05$) en algunas localidades a nivel de intrazonas e interzonas para casos particulares.

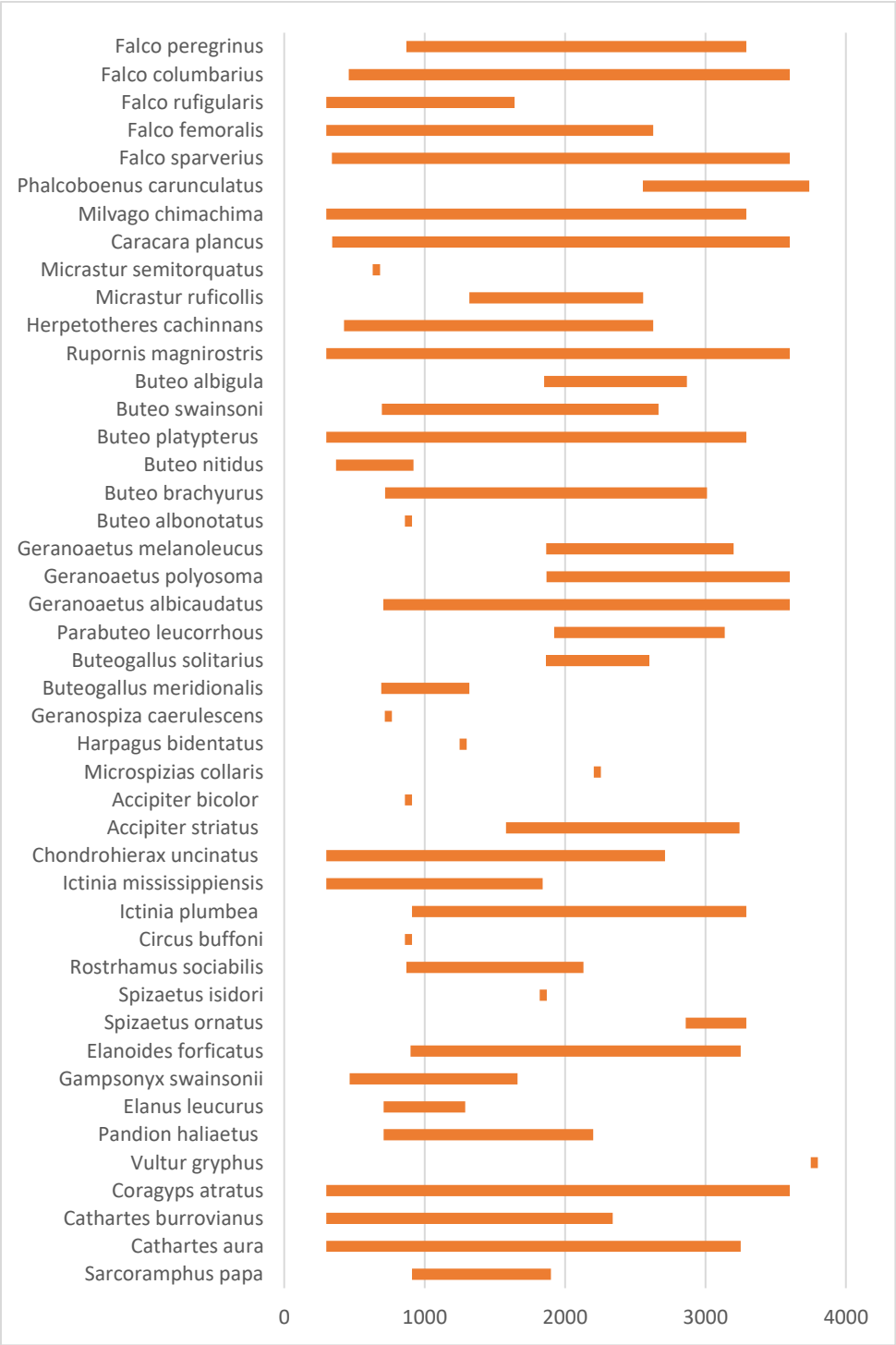


Figura 1. Distribución altitudinal de las especies de rapaces en el gradiente altitudinal de la cuenca del río Coello.

Conclusión:

La comunidad de aves rapaces diurnas de la cuenca del río Coello en cuanto a su composición y estructura se asemeja considerablemente a lo encontrado en otros estudios realizados en los Andes en gradientes altitudinales amplios, donde la diversidad disminuye a medida que asciende en elevación luego de alturas intermedias.

Financiación y agradecimientos:
A la Universidad del Tolima y Grupo de Investigación en Zoología por su apoyo logístico y financiero.

Referencias:

[1] Márquez C., Bechard M., Gast F., Vanegas V.H. (2005). Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. - Colombia. 394 p.

[2] Losada-Prado, S., Carvajal-Lozano, A. M., & Molina-Martínez, Y. G. (2005). Listado de especies de aves de la cuenca del río Coello (Tolima, Colombia). Biota Colombiana, 6(1), 101-115.

[3] Thiollay, J. M. (1996). Distributional patterns of raptors along altitudinal gradients in the northern Andes and effects of forest fragmentation. *Journal of Tropical Ecology*, *12*(4), 535-560.

Monitoreo de aves en el bosque seco tropical del norte del Tolima

Bird monitoring in the tropical dry forest of northern Tolima

Sergio Losada-Prado*[1] & Luisa Fernanda Rincon Arenas[2]

Universidad del Tolima, Grupo de Investigación en Zoología[1,2]
*****slosada@ut.edu.co

Abstract:
The WFP has been assessing the bird community in the CURN since 2011, which has a capture method that favors an important data collection, with which it has been possible to identify the diversity of species in the area, as well as the frequency with which they are observed annually.
KeyWords: Capture, diversity, frequency.

Resumen:
El programa de monitoreo viene trabajando desde 2011, empleando redes de niebla en vegetación de crecimiento secundario. Se han registrado 142 especies en dicha localidad. Las especies con mayor frecuencia de ocurrencia fueron *Poecilotriccus sylvia* y *Coryphospingus pileatus*
Palabras claves: Captura, diversidad, frecuencia.

Introducción:

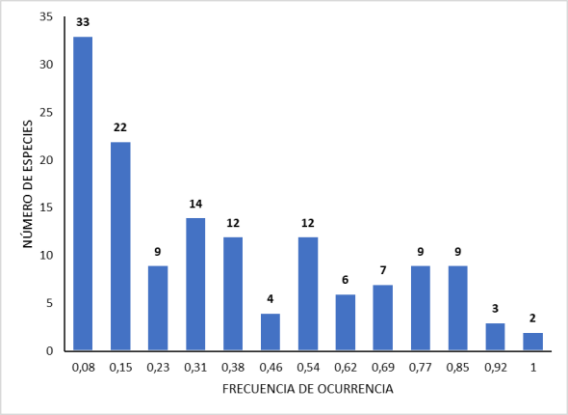
El monitoreo biológico es un método para conocer la dinámica de los ecosistemas, esta herramienta contribuye a gestionar los impactos que amenazan los ecosistemas, favoreciendo su conservación. Las aves son monitoreadas a través de conteos ya que son buenos indicadores [1]. En el Tolima existen pocos programas de monitoreo, si bien La Asociación Trópicos Colombia se encarga del monitoreo de las aves rapaces migratorias, solo el Programa Monitoreo de Aves en Bosque Seco Tropical al norte del Tolima (PMA) de la Universidad del Tolima, tiene como propósito entender la dinámica de las aves silvestres.

Materiales y métodos:

El estudio se realizó en el Centro Universitario Regional del Norte (CURN) de la Universidad del Tolima coordinado por el Grupo de Investigación en Zoología. Dos veces al año se instalan 10 redes de niebla de 2.5 x 12 m. Las redes se abren durante 2 días de 06:00 – 11:00 y 15:00 – 18:00. La revisión de las redes se realiza en intervalos de 30 minutos y la extracción de las aves capturadas se realiza bajo los métodos de sujeción del cuerpo y la técnica de patas primero, así se garantiza la vida y la salud de las aves. Después las aves son transportadas al lugar de procesamiento, en donde se registra la especie en formatos de campo [2]. Posteriormente los datos se ingresaron a la base de datos, revisados y curados. Por último, se estimó la frecuencia de ocurrencia por especie.

Resultados y discusión:
Durante los 13 años de monitoreo se lograron registrar 142 especies, de las cuales *Poecilotriccus sylvia* y *Coryphospingus pileatus* fueron las especies con mayor frecuencia de ocurrencia. Así mismo se observó que el 55% de las especies presentaron una frecuencia entre 0,08 y 0,31, sin embargo, solo el 16% de las especies presentan una frecuencia de ocurrencia mayor a 0,7. También se observó que Thraupidae y Tyrannidae fueron las familias más representativas del monitoreo.

Estas familias son de las más relevantes en este tipo de bosque, su presencia favorece el mantenimiento de los ecosistemas debido a que ayudan en la dispersión de semillas y el control de plagas [3]. El monitoreo de aves en esta zona se ve favorecido por la vegetación de crecimiento secundaria, ya que esta alberga alta diversidad y abundancia de una avifauna importante, contribuyendo a la recolección de información para investigaciones, que pueden favorecer en la conservación de las aves del Neotrópico.



Conclusión:
Con el monitoreo biológico se logró observar 142 especies, así mismo se observó que las especies *P. sylvia* y *C. pileatus* se registraron constantemente durante estos trece años de monitoreo.

Financiación y agradecimientos:
A la Universidad del Tolima con su apoyo logístico y financiero.

Referencias:
[1] Rincon, L. F, & Losada Prado, S. (2024). Dinámica temporal de aves asociadas a la vegetación de crecimiento secundario en el bosque seco tropical del norte del Tolima.
[2] Ortiz, B. V. (2013). Dinámica de aves asociadas a la vegetación de crecimiento secundario en el bosque seco tropical del norte del Tolima. Universidad del Tolima.

[3] Losada Prado, S & Molina Martínez, Y. G. (2011). Avifauna del bosque seco tropical en el departamento del Tolima (Colombia): análisis de la comunidad. Caldasía, 33 (1), 271-294. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322011000100016&lng=en&tlng=es.

Sexual characteristics of three species of *Atelopus* (Anura: Bufonidae) endemic to the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Caracteres sexuales de tres especies de *Atelopus* (Anura: Bufonidae) endémicas de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia

Arantxa Sánchez-Ferreira[1], Edgar Javier Rincón-Barón[2], Luis Alberto Rueda-Solano[3].

[1]Profesional Universitario, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

[2]Docente investigador, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.
[3]Docente investigador, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.
***e-mail**: biologaarantxasanchez@gmail.com

Abstract:
In the testicular histology of three species of *Atelopus*, all cells of the spermatogenic lineage were observed, as well as a Bridger's organ in the cranial part, formed by previtellogenic oocytes. Secondary characteristics in males were found to be forearm width, nuptial pads, and body size.
KeyWords: testicles, morphological traits, *Atelopus*.

Resumen:
En la histología testicular de tres especies de *Atelopus* se observaron todas las células de la línea espermatogénica y un Órgano de Bídder en el parte craneal, formado por ovocitos previtelogénicos. Se encontró que los caracteres secundarios en machos adultos correspondieron al ancho del antebrazo, callos nupciales y tamaño corporal.
Palabras claves: testículos, rasgos morfológicos, *Atelopus*.

Introduction:

Anuran amphibians exhibit sexual dimorphism in primary and secondary sexual characteristics. The former refers to the reproductive system as such, and the latter to certain phenotypic structures that influence reproductive success [1]. This taxonomic group shows an alarming population decline; therefore, its reproductive biology is one of the greatest topics of interest for its conservation. This study describes the primary and secondary sexual characteristics of three species of harlequin frogs (Anura: Bufonidae) endemic to the Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Colombia.

Materials and methods:
During June – July 2017 and 2018, sampling was conducted in the localities of San Lorenzo and Páramo Cebolletas in the SNSM, to collect 15 adult males, 5 per species. Testes samples were fixed in Bouin to be processed by the standard paraffin-embedding technique. Histological sections (3 µm) were stained with Hematoxylin-eosin and Mallory-Heidenhain-Azan-Gomori's [2]. For the description and photographic register of the germ cells, the photonic microscopy technique was used with the differential interference contrast system. For secondary characteristics, 15 linear morphometric variables associated with the body and limbs were measured in specimens photographed in the field [3]. An ANCOVA was used to test for differences between males and females. As most morphological traits are correlated with body size, a PCA was run. Finally, a one-way ANOVA was applied to compare the means of the secondary sexual characteristics found in the three species.

Results and discussion:
The testicles are composed of numerous seminiferous tubules of hexagonal contour, in which germ cell cysts are distinguished at different stages of spermatogenesis (spermatogonia I and II, spermatocyte I and II, and early and late spermatids) and spermiogenesis (spermatozoa in fascicles and free spermatozoa) possibly indicating a continuous reproductive activity. Additionally, in the cranial part of the testis, the Bidder's organ was found, formed by previtellogenic oocytes. Likewise, the Bidder's organ is reported for the first time in *Atelopus* species, which allows suggesting a possible sexual reversion in case of a population decrease of females as a reproductive strategy. The variables that differentiated the two sexes were chest width, head width, inter-orbital distance, eye diameter, arm length, femur length, forearm width, and body size. These discrepancies are possibly a consequence of ecological functions such as foraging, differential microhabitat use, behavior, and reproduction. Secondary sexual characteristics in *Atelopus* males corresponded to forearm width, nuptial pads, and body size, as these traits allow males within their scramble mating system to retain and control the female's grip during the axillary amplexus. These have possibly evolved by intrasexual and intersexual sexual selection mechanisms, which have acted differentially within species to favor reproductive success.

Conclusions:
In males of three *Atelopus* species primary sexual characteristics were described with all spermatogenic cells and one Bidder's organ in the cranial part. The secondary sexual characteristics corresponded the body size, nuptial pads, and forearms that facilitate the female's grasp during axillary amplexus.

Funding and acknowledgements:
We thank the Universidad de Santander (UDES), the Biotechnology Laboratory of the University Research Headquarters -SIU- of the Universidad de Antioquia (UdeA), and the Biodiversity and Applied Ecology Research Group (GIBEA) of the Universidad del Magdalena. Thanks to Universidad de los Andes (Colombia) internal scholarship INV-2018-

34- 1281 and Colciencias Grant/Convocatoria 757 of 2016 for providing financial support to the project ‘‘Adaptive Implications of the Mating System and Female-Guarding in Harlequin Frogs (Bufonidae: *Atelopus*)’’. This study was part of Arantxa Sánchez-Ferreira’s Bachelor›s thesis in Biological Sciences.

Reference:

[1] Darwin C. (1872). The descent of man, and selection in relation to sex. New York: D. Appleton and company.

[2] Guillama LC, Reyes Y, Ochotorena AS, Lara R, De L Segura M & Jiménez, LF. (2014). Descripción morfológica de gónadas y células sexuales de dos especies de ranas cubanas del género Eleutherodactylus (Anura: Eleutherodactylidae). RC CB.*3*(3), 38-47.

[3] Greene AE, Funk WC. (2009). Sexual selection on morphology in an explosive breeding amphibian, the Columbia spotted frog (*Rana luteiventris*). J Herpetol.43(2):244–51.

Respuesta de Anfibios a Transiciones de Uso del Suelo en el Sector Norte de la Serranía de los Yariguíes, Colombia

Amphibian Response to Land Use Transitions in the Northern Sector of the Serranía de los Yariguíes, Colombia

José Luis Pinzón Pinzón, Juan Camilo Remolina Ayala, Martha Patricia Ramírez-Pinilla, Björn Reu

Universidad Industrial de Santander,Universidad Industrial de Santander Universidad Industrial de Santander
***e-mail**: jose.pinzonp@gmail.com

Abstract:
We examined amphibian diversity across four distinct land uses in the northern sector of the Serranía de los Yariguíes, using active search and passive acoustic monitoring. Our comparative analyses of species richness and community composition revealed notable differences influenced by vegetation type, underscoring the importance of landscape-scale conservation strategies.
KeyWords: Amphibians, Land Use, Biodiversity Conservation

Resumen:
Examinamos la diversidad de anfibios en cuatro usos del suelo en la Serranía de los Yariguíes. Nuestros análisis comparativos de riqueza y composición de especies revelaron diferencias notables influenciadas por el tipo de vegetación, resaltando la importancia de estrategias de conservación a escala de paisaje.
Palabras claves: Anfibios, Uso del suelo, Conservación de biodiversidad

Introducción:
Los anfibios son uno de los grupos de vertebrados terrestres más amenazados globalmente. Estos organismos son especialmente sensibles a cambios en su hábitat, lo que los convierte en modelos ideales para estudiar impactos ambientales. Sin embargo, la mayor parte de los estudios hacen énfasis en los cambios negativos en el uso del suelo en estos organismos. En este estudio analizamos cómo las transiciones en el uso del suelo, desde prácticas intensivas a sistemas menos intensivos como los agroforestales, impactan la diversidad de anfibios en un paisaje agroforestal en el sector norte de la Serranía de los Yariguíes, Santander, Colombia.

Materiales y métodos:
En el área de estudio se han presentado transiciones positivas en el uso del suelo producto de las dinámicas socioecológicas que ha causado que antiguos pastizales hayan sido

reemplazados por sistemas agroforestales o abandonados originando fragmentos de bosque secundario. Realizamos muestreos de anfibios a través de búsqueda activa y monitoreo acústico pasivo en 42 parcelas ubicadas en cuatro diferentes coberturas vegetales (Bosque Conservado, Bosque Secundario, Sistemas Agroforestales y Pastizales). Ajustamos modelos lineales generalizados para comparar la riqueza de especies entre coberturas. Comparamos la composición de anfibios entre coberturas a través de análisis multivariados, utilizando como variables independientes la estructura vegetal medida en cada una de las parcelas, incluyendo biomasa, altura del dosel, cantidad de cobertura de dosel, riqueza de especies vegetales, densidad de la vegetación y la presencia de cuerpos de agua. Este enfoque nos permitió evaluar cómo las características del hábitat influyen en la distribución de los anfibios.

Resultados y discusión:

Registramos 26 especies de anfibios pertenecientes a 14 géneros y 9 familias. Encontramos diferencias significativas en la riqueza de anfibios entre las diferentes coberturas, estas diferencias en la riqueza de anfibios estuvieron relacionadas con una mayor riqueza de especies vegetales y a la presencia de pequeños arroyos. Los resultados de nuestros análisis de composición señalan que existen diferencias significativas entre los ensamblajes de anfibios presentes en cada cobertura. Estas diferencias en la composición están relacionadas con un alto recambio de especies. Las variables más fuertemente asociadas a los cambios en la composición de anfibios fueron la cantidad de cobertura de dosel y la presencia de cuerpos de agua lénticos. Encontramos que las transiciones positivas en uso del suelo han influenciado el ensamblaje de anfibios en el área de estudio positivamente, al ofrecer hábitats más propicios para estos organismos. Nuestros resultados recalcan la importancia de tener un enfoque a escala de paisaje para la conservación de la biodiversidad, pues ninguna cobertura por sí sola puede albergar la totalidad de especies de anfibios presentes en el área de estudio. Este enfoque integral es esencial para el desarrollo de estrategias de conservación que mantengan la diversidad y funcionalidad de los ecosistemas locales.

Conclusión:

La diversidad y composición de anfibios reflejan significativamente los cambios en la cobertura vegetal del área de estudio. Es crucial implementar estrategias de conservación que integren la gestión del paisaje y la biodiversidad, dado que la variedad de coberturas es esencial para sostener la rica biodiversidad del área.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la comunidad de las veredas Chanchón, Santa Rita y Varsovia por su acogida durante la fase de campo del proyecto. Gracias al Ministerio de Ciencia y Tecnología por la financiación del proyecto “Transiciones Socioecológicas de los paisajes de los Andes Nororientales, conectando conocimiento para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo rural resiliente” que hizo posible el desarrollo del proyecto.

Referencias:

1. Ferrante L, Baccaro FB, Ferreira EB, Sampaio MF de O, Santos T, Justino RC, et al. The matrix effect: how agricultural matrices shape forest fragment structure and amphibian composition. J Biogeogr. agosto de 2017;44(8):1911-22.
2. Goldspiel HB, Cohen JB, McGee GG, Gibbs JP. Forest land-use history affects outcomes of habitat augmentation for amphibian conservation. Glob Ecol Conserv. 1 de julio de 2019;19:e00686.
3. Wang Y, Naumann U, Wright ST, Warton DI. mvabund– an R package for model-based analysis of multivariate abundance data. Methods Ecol Evol. 2012;3(3):471-4.

Rango de distribución y aspectos poblacionales de *Ampithoe marcuzzii* Ruffo 1954 (Crustacea: Ampithoidae) en el sur del golfo de Morrosquillo, Colombia.

Distribution range and population aspects of *Ampithoe marcuzzii* Ruffo 1954 (Crustacea: Ampithoidae) in the southern Morrosquillo gulf, Colombia.

José Armando Charrasquiel Campo[1*], Carlos Andrés Nisperuza Pérez[1] & Jorge A. Quirós Rodríguez[2]

1. Grupo de investigación en Biotecnología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.
2. Grupo de investigación Química de los Productos Naturales, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

*****Jcharrasquielcampo84@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
Amphipods are a group of invertebrates with high abundance in seagrasses and algae, but studies on the status of their populations in the Colombian Caribbean are uncertain. In the present work, the distribution range is extended and ecological aspects of *Ampithoe marcuzzii* were analyzed.
KeyWords: Abundance, Amphipod, Size

Resumen:
Los anfípodos son un grupo de invertebrados con alta abundancia en pastos marinos y algas, para el caribe colombiano los estudios sobre el estado de sus poblaciones son incierto. En el presente trabajo se amplía el rango de distribución y se analizaron aspectos ecológicos de *Ampithoe marcuzzii.*
Palabras claves: Abundancia, Anfípodo, Talla

Introducción:
Ampithoe marcuzzii, fue reportada por primera vez para Colombia por Ortiz y Lemaitre (1) los ejemplares fueron recolectados en sustratos arenosos predominados por *Thalassia* sp. y *Syringodium* sp. *Ampithoe marcuzzi* se encontraba reportada sólo para los departamentos de Bolívar y Sucre. Actualmente el estado de las poblaciones de *A. marcuzzii (1)* en el Atlántico Norte es incierto, es por esto por lo que en la presente investigación se amplía el rango de distribución de *A. marcuzzii y* se analizan aspectos poblacionales de interés para el sur del golfo de Morrosquillo, Colombia.

Materiales y métodos:
Se realizaron cuatro muestreos entre 2023-2024 en tres localidades con diferentes sustratos: Punta Bello (algas), Punta Bonita (*Syringodium filiforme*) y La Ahumadera (*Thalassia*

testudinum). Los sustratos fueron extraídos mediante buceo libre usando un cuadrante de 0,50 m^2 con tres réplicas por localidad, estos fueron fijados en alcohol al 96% en recipientes herméticos y posteriormente se trasladaron a los Laboratorios de Biología Molecular de la Universidad de Córdoba, luego se extrajeron los ejemplares de *Ampithoe marcuzzii*, fueron identificados mediantes la clave taxonómicas específicas de la familia y fueron contabilizados con ayuda de un estereoscopio Luxeo 6Z con cámara digital incorporada. La ampliación del rango de distribución se realizó mediante un mapa de distribución creado en el sistema de información Qgis. La densidad se estimó considerando la abundancia de *A. marcuzzii* y el área de los cuadrantes. La estructura poblacional fue analizada mediante histogramas de frecuencias de tallas y proporciones sexuales.

Resultados y discusión:

Se reporta por primera vez para el departamento de Córdoba la especie *Ampithoe marcuzzii* ampliando su rango de distribución en el Caribe colombiano.

Durante el estudio se colectaron un total de 408 individuos de *Ampithoe marcuzzii* presentando una abundancia alta en comparación al estudio realizado por Paz-Ríos et al. (2) los cuales reportaron una abundancia de 231 ejemplares, sin embargo, es importante mencionar que en este trabajo los muestreos se realizaron en sustratos dominados por céspedes algales.

Ampithoe marcuzzii presentó una densidad media de 45,3 ind/m^2, además mostró una distribución de talla bimodal registrando un promedio de 5,6$\pm$ 2,09 mm.

Respecto a las proporciones sexuales la prueba de bondad de ajuste X^2 mostró diferencias estadísticamente significativas (1♂: 7♀; x^2 = 148,5; *gl*= 1; alfa= 0.05), lo que muestra una amplia diferencia con el estudio realizado por Peralta (3) donde reporta una proporción sexual de 3,28 hembras por cada macho de *Hyalella azteca.*

Conclusión:

La densidad más alta de *Ampithoe marcuzzi fue* en la localidad de Punta Bello.

En cuanto a la estructura poblacional, se demuestran diferencias estadísticamente significativas en cuanto a las proporciones sexuales.

Se reporta una nueva especie de crustáceo anfípodo para Córdoba, Colombia.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba, Colombia.

Referencias:

[1] Ortiz, M., & Lemaitre, R. (1994). Crustáceos anfípodos (Gammaridea) colectados en las costas del Caribe colombiano, al Sur Cartagena. *Bol. Inv. Mar. Y. Cos. 23*. https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.1994.23.0.391

[2] Paz-Ríos, C. E., Simões, N., & Ardisson, P. (2013). Records and observations of amphipods (Amphipoda: Gammaridea and Corophiidea) from fouling assemblages in the Alacranes Reef, southern Gulf of Mexico. *Mar. Biod. Rec, 6*. https://doi.org/10.1017/s175526721300064x

[3] Peralta, L. (2006). *Ecología de los anfípodos (Crustacea: Amphipoda) litorales de los lagos Maars de Puebla, México* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Frecuencia de parásitos intestinales en la nutria neotropical (*Lontra annectens*) (de Ferran *et al*., 2024) en el río la vieja.

Frequency of intestinal parasites in the neotropical otter (*Lontra annectens*) (de Ferran *et al*., 2024) in the La Vieja river.

Lesli Carolina Arias-Gallego, Andrés Felipe Miranda-Arango, Álvaro Botero-Botero, Fabiana María Lora-Suarez

Universidad del Quindío, GICBE, BIOEDUQ
***e-mail**: leslic.ariasg@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Anthropogenic alteration of the parasite-host relationship affects individuals, populations and communities, especially top predators. For this reason, we evaluated changes in parasites of the neotropical otter in the La Vieja river over a 10-year window. We identified *Entamoeba* sp., *Dipylidium* sp, *Fasciola* sp, *Strongyloides* sp, *Uncinaria* sp and *Ascaris* sp, finding variations due to environmental and anthropogenic impacts, reflecting a complex interaction.
KeyWords: Anthropogenic, Parasites, Diversity

Resumen:
La alteración antrópica de la relación parásito-huésped afecta individuos, poblaciones y comunidades, especialmente depredadores topes. Por esto se evaluaron cambios en parásitos de la nutria neotropical en el río La Vieja en una ventana de 10 años. Identificando *Entamoeba* sp., *Dipylidium* sp, *Fasciola* sp, *Strongyloides* sp, *Uncinaria* sp y *Ascaris* sp, encontrandose variaciones por impactos ambientales y antrópicos, reflejando una compleja interacción.
Palabras claves: Antrópica, Parásitos, Diversidad

Introducción:
Los lutrinos (Lutrinae) están distribuidos alrededor del mundo excepto en la Antártida y Australia, con trece especies, dos de las cuales habitan en agua salada y el resto en agua dulce. En Colombia, se encuentran la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) y la nutria neotropical (*Lontra annectens*). Este estudio se enfoca en *L. annectens*, ampliamente distribuida en todas las regiones biogeográficas del país. Esta especie solitaria, adaptable a perturbaciones ambientales y actividades humanas, enfrenta amenazas como pérdida de hábitat y competencia por alimentos. La identificación de parásitos zoonóticos es crucial para su conservación y para mantener el equilibrio ecológico [1].

Materiales y métodos:
Se realizaron salidas de campo entre septiembre de 2023 y febrero de 2024, influenciadas por el fenómeno Oscilación del Sur (ENOS) en su fase fría "La Niña", tras un episodio cálido "El Niño". Se tomaron cinco estaciones reportadas con anterioridad. Las estaciones fueron quebrada Cristales, río Roble, río Espejo, y a lo largo del río La Vieja. Las heces se identificaron por olor y restos de peces, y se preservaron en tubos Eppendorf con formol salino al 10%. Las muestras se procesaron en el laboratorio PROTOZLAB usando la técnica de Ritchie. Se identificaron parásitos usando atlas parasitológicos y se realizó un análisis de diversidad con el índice de Shannon-Weaver y la similitud de Jaccard en R-Studio.[2].

Resultados y discusión:
Se encontraron 30 muestras positivas distribuidas así: 18 en la quebrada Cristales, 4 en Puerto Alejandría, 4 en Puerto Samaria, 3 en el río Espejo y 1 en la desembocadura del río Roble. Se detectaron dos grupos de parásitos: 1) Protozoarios, como *Entamoeba* sp., y 2) Helmintos, como *Ascaris* sp., *Fasciola* sp., *Strongyloides* sp. y *Uncinaria* sp. Por otra parte, los huevos de *Dipylidium* sp. tuvieron la mayor prevalencia, seguidos de *Fasciola* sp. y *Strongyloides* sp.
Se evidenció una alta diversidad de especies en el río Espejo, Puerto Samaria y Cristales, indicando una distribución heterogénea en la zona. En contraste, la desembocadura del río Roble y el río La Vieja en Puerto Alejandría mostraron una probabilidad de ocurrencia de parásitos nula, posiblemente debido a la ausencia de especies o la deficiencia en el análisis. La similitud entre comunidades parasitarias es baja, con solo un 20% de especies compartidas entre estaciones. Las perturbaciones humanas afectan negativamente la cuenca del río La Vieja, reduciendo la biodiversidad. El cambio climático también influye en la migración y prevalencia de especies parasitarias [3].

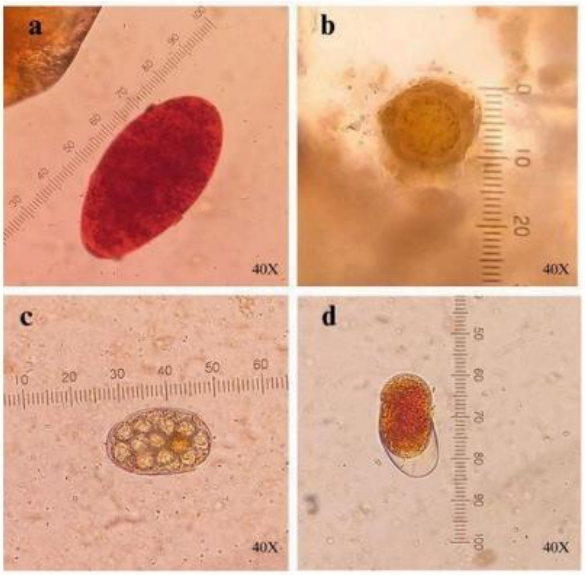


Figura 1. Huevos de helmintos encontrados en las muestras. Morfologías similares a huevos de a) *Fasciola* sp., b) *Ascaris* sp., c) huevos de *Dipylidium* sp. y d) *Strongyloides* sp. Registro

fotográfico. Identificados con preparaciones en fresco con Lugol parasitológico al 1% y utilizando el objetivo de 40X del microscopio ZEISS Primostar 3.

Conclusión:

Se identificaron cinco especies de parásitos en la nutria de la cuenca del río La Vieja: *Dipylidium* sp., *Fasciola* sp., *Strongyloides* sp., *Uncinaria* sp., *Ascaris* sp. *y Entamoeba* sp. Después de diez años, se observaron cambios en la composición de parásitos en el rio La Vieja.

Financiación y agradecimientos:

Gracias a la Universidad del Quindío por su apoyo, al Laboratorio de PROTOZLAB del grupo GICBE por los espacios prestados y al grupo BIOEDUQ por sus enseñanzas y conocimiento.

Referencias:

[1] Trujillo F, Caicedo-Herrera D, Mosquera-Guerra F., Botero-Botero A., & Avella C. (2016). Plan de Manejo para la Conservación de las Nutrias (*Lontra longicaudis* y *Pteronura brasiliensis*) en Colombia. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Fundación Omacha.

[2] Botero D, & Restrepo M. (1998). Parasitosis humana (3.a ed.). Corp. Inv. bio. 414: 416

[3] Botero-Botero Á, Correa-Viana M, Torres-Mejía AM, Utrera A, & Kattan G. (2016). Extensión de presencia y área de ocupación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 20 (1), 101:115.

Efectos de la urbanización en la relación depredador-presa de las redes tróficas acuáticas de bromelias

Urbanization effects on the predator-prey relationship of aquatic food webs of bromeliads

Kelly Y. Rivera[1], Fabiola Ospina-Bautista[2], Jaime Estévez Varón[2]

[1]Estudiante de Biología de la Universidad de Caldas
[2]Departamento de Ciencias Biológicas Universidad de Caldas
*e-mail:kelly.1711627427@ucaldas.edu.co

Abstract:
This study analyzed how the relationship between predator and prey richness in aquatic macroinvertebrates of urban and rural bromeliads varies and its effect on the ecosystem. Globally the relationship was significant ($p < 0.05$). In the urban area the p-value was 0.69 and in the rural area 0.004
KeyWords: aquatic macroinvertebrates, urbanization, wealth.

Resumen:
Este estudio analizó como varía la relación entre la riqueza de depredadores y presas en macroinvertebrados acuáticos de bromelias urbanas y rurales y su efecto en el ecosistema. Globalmente la relación fue significativa ($p < 0.05$). En la zona urbana el p-valor fue 0.69 y en la zona rural 0.004.
Palabras claves: macroinvertebrados acuáticos, urbanización, riqueza.

Introducción:
Comprender los procesos que estructuran las comunidades es un objetivo fundamental en ecología, principalmente bajo los escenarios urbanización, que causan modificación del paisaje, perdida de hábitat y cambios en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas [1]. En las zonas urbanas, las redes tróficas de macroinvertebrados acuáticos presentes en las bromelias tanques se pueden ver afectadas por la urbanización con respecto a su estabilidad en las relaciones de riqueza de presas y depredadores. Por lo anterior, este estudio evaluó la relación presa depredadores de las redes tróficas de bromelias urbanas y rurales.

Materiales y métodos:
Se recolectaron 61 bromelias de una zona urbana y rural del municipio de Manizales, Caldas. La zona urbana corresponde a Manizales, está a 2153 msnm, con una temperatura aproximada de 16°C. La zona rural corresponde a la Reserva Forestal Protectora Río Blanco y Quebrada Olivares, ubicada a altitudes entre 2150 y 3700 msnm, con una temperatura

promedio de 11°C. Se recolectaron los macroinvertebrados acuáticos de cada bromelia, posteriormente estos fueron identificados a nivel taxonómico y determinado sus hábitos alimenticios en depredadores y presas. Con esta información, se calculó la riqueza de depredadores y presas por bromelia, y se realizó una regresión lineal, para determinar la relación depredador-presa y la pendiente como un indicativo de proporcionalidad entre depredadores y presas.

Resultados y discusión:

A nivel general, la riqueza de depredadores se relaciona con la riqueza de presas (Lm, t= 4.03, g.l.= 60, p-valor=0.0001, B= 0.06). Este resultado es congruente con el postulado del nicho alimentario de los depredadores, que sugiere que una mayor diversidad de presas puede permitir una mayor diversidad de depredadores al reducir la competencia y proporcionar más recursos especializados [2]. Sin embargo, la baja magnitud de la relación observada indica que el incremento en la riqueza de depredadores es modesto en comparación con la riqueza de presas.

En el contexto urbano los resultados indican que la relación entre riqueza de depredadores y riqueza de presas es muy débil y estadísticamente no significativa (Lm, t= 0.41, g.l.= 30, p-valor=0.68, B= 0.11). Lo que indica que no hay una relación clara entre la riqueza de depredadores y presas. Esto podría deberse a factores como la fragmentación del hábitat, la alteración humana o la menor disponibilidad de recursos.

En la zona rural, la riqueza de presas se relaciona con la riqueza de depredadores (Lm, t= 2.85, g.l.= 28, p-valor=0.008, B= 0.74). Lo que indica que la riqueza de depredadores aumenta en respuesta a un incremento en la riqueza de presas.

Conclusión:

Este estudio mostró los efectos de la urbanización sobre las proporciones de depredadores y presas de los macroinvertebrados acuáticos en bromelias; demostrando que la urbanización influye sobre las redes tróficas acuáticas.

Referencias:

[1] Wenger, A. S., McCormick, M. I., McLeod, I. M., & Jones, G. P. (2013). Suspended sediment alters predator–prey interactions between two coral reef fishes. *Coral Reefs*, *32*(2), 369–374. https://doi.org/10.1007/s00338-012-0991-z

[2] Predator-prey ratios: a special case of a general pattern? (1992). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *338*(1284), 113–130. https://doi.org/10.1098/rstb.1992.0135

Usando patrones de riqueza para determinar áreas de conservación de hormigueros Neotropicales (Pilosa: Vermilingua)

Using Richness Standards to Determine Neotropical Nest Conservation Areas (Pilosa: Vermilingua)

Lucas Moisés Arroyo Garces, Marsha Bustos Hernández, Julio Chacón Pacheco (Arial 10)

Universidad de Córdoba, Semillero de Investigación Fauno, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA (Arial 10)
***e-mail**: larroyogarces00@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The study assessed the potential distribution and representativeness of anteaters in protected areas of the Neotropics using ecological niche modeling. The Amazon region showed the highest richness and representativeness. However, areas like the Llanos present protection gaps, especially for vulnerable species such as *Myrmecophaga tridactyla*. The results suggest the need to strengthen conservation strategies in areas with low representativeness.
KeyWords: ENM, Conservation, Protecting Areas

Resumen:
El estudio evalúa la distribución potencial y la representatividad de los hormigueros en áreas protegidas del Neotrópico usando modelos de nicho ecológico. Se encontró que la Amazonía presenta la mayor riqueza y representatividad. Sin embargo, regiones como los Llanos presentan vacíos de protección, especialmente para especies vulnerables como el *Myrmecophaga tridactyla*. Los resultados sugieren la necesidad de fortalecer las estrategias de conservación en áreas con baja representatividad
Palabras claves: MDE, Conservación, Áreas Protegidas

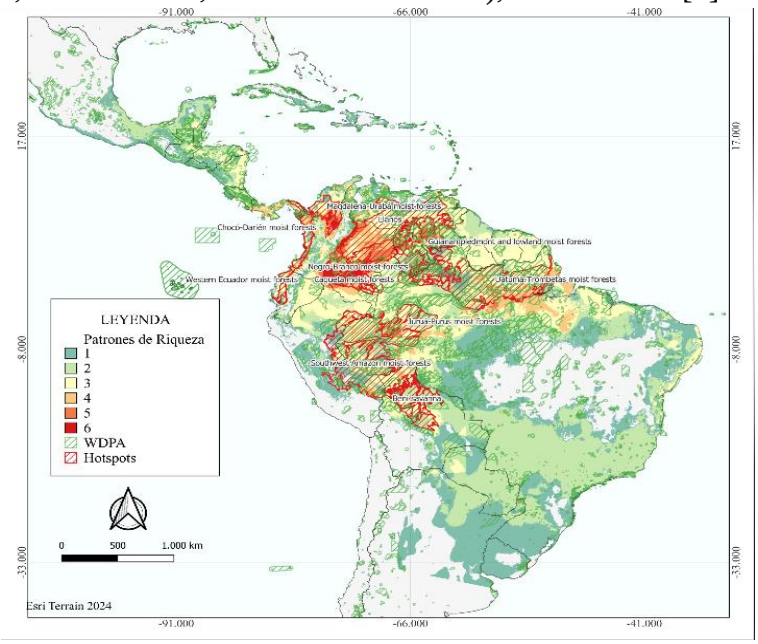
Introducción:
La pérdida de hábitat debida a la deforestación y la consecuente conversión a sistemas agropecuarios extensivos, es el principal problema para la conservación de los mamíferos en especies los hormigueros, así como también son críticos los problemas de cacería y la contaminación del medio. la presente investigación busca determinar la distribución potencial y representatividad de los hormigueros en las áreas naturales protegidas en el Neotrópico, como una aproximación en la búsqueda de escenarios futuros de conservación y planificación. Este conocimiento desempeña un papel crucial en la definición de estrategias de conservación en el marco del cambio global.[1].

Materiales y métodos:

Se realizaron modelos de distribución de especies de hormigueros para el neotrópico, estas eran: *Tamandua mexicana, Tamandua tetradactyla, Myrmecophaga tridactyla* y 7 especies del género *Cyclopes* Para la estimación de los patrones de riqueza de especies de hormigueros, primero se procedió a transformar los MNE de cada especie a un formato binario (presencia/ausencia), esto es necesario para poder sumar el número de especies presentes en un área determinada por medio de la superposición de capas.
Se empleó un análisis de vacíos y omisiones de conservación o análisis GAP, para evaluar la representatividad de la riqueza de hormigueros en el sistema de ANP en el Neotrópico [2].

Resultados y discusión:
La riqueza para los hormigueros es observada en mayor parte en la región de la Amazonia, esta se puede interpretar porque la mayoría de las especies tienen ocurrencia en esa zona gracias al alto grado de endemismo que ofrece teniendo para ambas regiones una riqueza de 6 especies. La riqueza además se observado en la región de la Orinoquia y la zona del Chocó Biogeográfico por su concentración de especies que se comparte Centro y Suramérica (de 3 a 5 especies). La representatividad de las especies en áreas protegidas es del 84.80% siendo la Amazonía, la región que muestran mayor representatividad.

Sin embargo, para regiones como los Llanos colombianos y venezolanos, en la Orinoquia, existen vacíos importantes de las figuras que permiten la protección de las especies de hormigueros. Por tanto se indicaron hotspots o áreas prioritarias para su conservación: Choco – Darién; Llanos; Magdalena - Urabá – Catatumbo; Piedemonte Guayana; Amazonas (Negro - blanco, Caquetá, Jurua - Purus, Uatuma – Trombetas); Sabana Beni [3].



Representatividad del suborden Vermilingua en el neotrópico, indicando hotspots de ecorregiones importantes para su conservación

Conclusión:

Debido al mayor número de especies reportadas para la región de la Amazonía, se espera que las áreas protegidas de esta región muestren mayor representatividad. Sin embargo, para regiones como los Llanos colombianos y venezolanos, en la Orinoquía, existan vacíos importantes que permitan la protección de las especies de hormigueros, particularmente de *M. tridactyla,* especie categorizada por la IUCN como Vulnerable

Financiación y agradecimientos:

Financiación de la Universidad de Córdoba por parte de la convocatoria para el fortalecimiento de semilleros de investigación (2023)

Agradecimiento al Semillero de investigación Fauno y al Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA

Referencias:

[1] MIRANDA, F. R., CASALI, D. M., PERINI, F. A., FABIO A, M., & SANTOS, F. R. (2017). Taxonomic review of the genus Cyclopes Gray, 1821 (Xenarthra: Pilosa), with the revalidation and description of new species. 1821(December), 0–35. https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlx079/4716749

[2] Salazar Zamudio, A. M. (2016). PATRONES DE RIQUEZA, DISTRIBUCIÓN Y MODELOS DE NICHO ECOLÓGICO DE AVES RAPACES DIURNAS (PANDIONIDAE, ACCIPITRIDAE Y FALCONIDAE) EN MICHOACÁN, MÉXICO.

[3] Whitcomb, R. F., Lynch, J. F., Opler, P. A., Robbins, C. S., Simberloff, D. S., & Abele, L. G. (1976). Island biogeography and conservation: Strategy and limitations. *Science*, *193*(4257), 1027–1032. https://doi.org/10.1126/science.193.4257.102

A new colombian species of *Cosmetus* perty, 1833 (opiliones: Laniatores: Cosmetidae)

Una nueva especie colombiana de C*osmetus* perty, 1833 (opiliones: Laniatores: Cosmetidae)

Jose D. Guzmán-Ayala[1], Osvaldo Villarreal[2,3]

[1]Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Semillero Fauno, Grupo de investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA, Colombia. // [2]Centro de Ecología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), carretera Panamericana, Altos de Pipe, Miranda 1020-A, Venezuela; [3]Instituto y Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Aragua, Venezuela.
***e-mail**: jguzmanayala77@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
This study aims to describe a new Colombian species of the genus *Cosmetus* Perty, 1833, collected in the buffer zone of the Paramillo National Natural Park (Tierralta, Department of Córdoba). This species is the third of the genus in Colombia and the second of the Order Opiliones described in the department of Córdoba, Colombian Caribbean.
KeyWords: Arachnida, Colombia, Caribbean

Resumen:
El objetivo de este estudio es describir una nueva especie colombiana del género *Cosmetus* colectada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Natural Paramillo (Tierralta, Córdoba). Esta especie es la tercera del género en Colombia y la segunda del Orden Opiliones descrita en el departamento de Córdoba, Caribe Colombiano.
Palabras claves: Arácnidos, Colombia, Caribe

Introducción:
A pesar de las revisiones taxonómicas dentro de la familia Cosmetidae, la clasificación genérica sigue siendo un desafío, encontrándose pocas excepciones en grupos recientemente revisados. El género neotropical *Cosmetus* Perty, 1833, presenta un paisaje taxonómico navegable, a pesar del cuestionamiento de su monofilia. El grupo incluye 21 especies distribuidas en Sudamérica [1] y a pesar de su historia taxonómica intrincada, el diagnóstico genérico actual es considerado simplista e insatisfactorio. En Colombia, solo se han registrado dos especies [1]. El presente trabajo, tiene como objetivo la descripción de una especie nueva de Cosmetus para el Caribe colombiano.

Materiales y métodos:

Los especímenes estudiados fueron examinados sumergidos en etanol al 75% utilizando un estereomicroscopio AMScope. Los genitales masculinos fueron disecados y aclarados con ácido láctico (50%) durante 48 horas. Las fotografías fueron realizadas utilizando una cámara Olympus OM-D E-M10 Mark II adaptada al microscopio Amscope y las múltiples imágenes de cada especie en diferentes planos focales fueron combinadas con el software Combine ZP Suite para aumentar la profundidad de campo. Los dibujos fueron realizados utilizando un estereomicroscopio Leica M128 y procesados utilizando el software Inkscape 0.91. El patrón de descripción sigue a Medrano et al. [1] la ornamentación tegumentaria, forma del escudo y la nomenclatura para la quetotaxia genital sigue lo referido en Villarreal et al. [2].

Resultados y discusión:

La nueva especie se distingue del resto, por su única espina medial del área III, que es columnar y tuberculada, parecida a la encontrada en *C. columnaris* Roewer, 1928, y *C. flavopictus* Simón, 1880, pero con la porción distal ligeramente ensanchada, y por su patrón de coloración, con cinco pequeñas manchas amarillas redondeadas en las áreas mesotergales. Adicionalmente, la forma de la placa ventral (VP) del genital masculino es compartido con *C. acanti* Medrano, Kury & Martínez, 2021, *C. balboa* Coronato-Ribeiro & Pinto-da-Rocha, 2015 siendo más ancha distalmente, sin hendidura apical y con abundantes setas en el estilo.

Figura 1. *Cosmetus* sp. nov., A. Dorsal view. B. Lateral view. C. Ventral view.

Conclusión:

Se diagnostica una nueva especie de *Cosmetus* posiblemente endémica del Bosque Húmedo Tropical (Bh-T) del Caribe colombiano, enriqueciendo el conocimiento taxonómico de Opiliones en el departamento y destacando, además, la importancia del Bh-T para la conservación de la diversidad biológica y mostrando la necesidad de estudios faunísticos en la región.

Financiación y agradecimientos:
Jorge Paolini, Miguel Sánchez, Pío Colmenares e Idea Wild por su valiosa asistencia durante el proceso de laboratorio. Adicionalmente, a la Universidad de Córdoba, Agustín Hernández propietario de la finca Tutti Frutti y los docentes Jesús Ballesteros, Angela Ortega y Ana Méndez por su colaboración en el trabajo de campo.

Referencias:

[1] Medrano, M, Kury, A B. & Martinez, L, 2021, Una nueva mirada a Cosmetus Perty, 1833 (Opiliones: Cosmetidae), con nuevas sinonimias y descripción de dos nuevas especies de Colombia, Zootaxa 5004 (3), pp. 430-446: 439-441

[2] Villarreal O., Ahumada-C. D., Navas G.R. (Submitted). Exploring the diversity of *Eutimesius* Roewer, 1913: new species and records from Colombia and Venezuela (Opiliones: Stygnidae). Zoosyst. and Evol., 100(3):803-820 DOI: 10.3897/zse.100.120207

From the present to the future: modeling the ecological niche of the southern house mosquito *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae)

Del presente al futuro: modelando el nicho ecológico del mosquito doméstico del sur *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae)

Gian Carlo García-Escobar[1,3*], Estefanía Mejía-Jurado[3], Oscar Alexander Aguirre-Obando[2,3].

[1]Programa de Licenciatura en Biología y Educación Ambiental.
[2]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia.
[3]Escuela de investigaciones en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia.
***E-mail**: gcgarciae@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Culex quinquefasciatus is a disease vector in tropical and subtropical regions, excluding the Arctic. Its identification is challenging due to its belonging to a species complex, which requires molecular techniques. This study used genetic data from the COI gene of mitochondrial DNA to estimate its potential distribution under current and future climate scenarios, identifying suitable areas in the Americas, Africa, Asia, and Oceania.
KeyWords: Climate change, Potential distribution, Southern house mosquito, Vector control.

Resumen:
Culex quinquefasciatus es un vector de enfermedades en regiones tropicales y subtropicales, excluyendo el Ártico. Su identificación es compleja debido a su pertenencia a un complejo de especies, lo que requiere técnicas moleculares. Este estudio utilizó datos genéticos del gen *COI* del ADN mitocondrial para estimar su distribución potencial bajo escenarios climáticos actuales y futuros, identificando zonas idóneas en América, África, Asia y Oceanía.
Palabras claves: Cambio climático, Distribución potencial, Mosquito domestico del sur, Control vectorial.

Introducción:
Culex quinquefasciatus es un vector clave en salud pública y veterinaria en regiones tropicales y subtropicales, excluyendo el Ártico. Como parte del complejo de especies *C. pipiens*, su identificación morfológica es compleja, requiriendo técnicas moleculares. Aunque existen predicciones potenciales globales de su distribución [1], este estudio es el primero en utilizar datos genéticos del gen *COI* de ADNmt para estimar su distribución

potencial bajo escenarios climáticos actuales y futuros, revisando los registros morfológicos con base en esta nueva información.

Materiales y métodos:

Se recopilaron registros de *C. quinquefasciatus* de GBIF y datos genéticos del gen COI de GenBank y Boldsystems. Tras depurar los datos, se dividieron en dos grupos: registros de GBIF y datos genéticos de Asia y fuera de Asia, considerando Asia como su área nativa. El modelamiento de nicho ecológico se realizó con el algoritmo de máxima entropía, utilizando seis variables bioclimáticas seleccionadas por análisis VIF. Los resultados actuales se validaron con análisis de ROC parcial, y las proyecciones futuras bajo cambio climático se basaron en los escenarios SSP245, 370 y 585 para los periodos 2041-2060 y 2081-2100, utilizando cinco modelos de circulación global [2].

Resultados y discusión:

La distribución potencial de *C. quinquefasciatus* es similar cuando se comparan los datos de GBIF con los datos genéticos. Se estiman zonas idóneas en áreas tropicales y subtropicales de todos los continentes. Los datos genéticos sugieren zonas idóneas de baja probabilidad en Norteamérica, Europa y la Antártida, mientras que las zonas de mayor probabilidad se encuentran en las regiones tropicales de América, África, Asia y Oceanía. Un estudio que estimó la distribución potencial de *C. quinquefasciatus* a nivel mundial usando registros morfológicos sugiere que la idoneidad del mosquito se concentra mayormente en el sur de los continentes, con distribución potencial en el norte de América y el sur de Asia. La dispersión de nuevos vectores hacia nuevas localidades está influenciada por actividades antropogénicas, como el comercio transcontinental y la alteración de los ecosistemas [3].

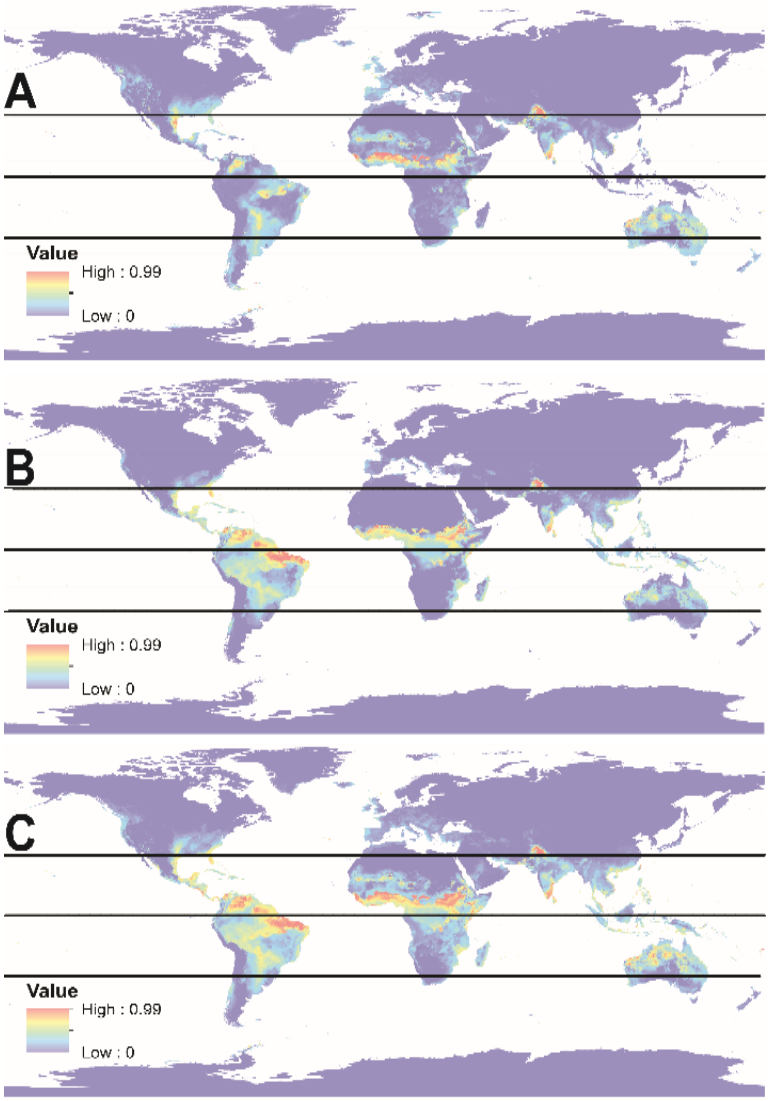


Figura 1: Estimaciones bajo el contexto actual para *Culex quinquefasciatus* utilizando tres enfoques: A) registros genéticos del gen COI, B) registros de ocurrencias, y C) una combinación de registros genéticos y de ocurrencias.

Conclusión:

Culex quinquefasciatus es un mosquito de relevancia médica y veterinaria, cuya distribución potencial abarca regiones tropicales y subtropicales a nivel mundial. Las estimaciones de modelamiento de nicho ecológico (MNE) proporcionan una visión de la idoneidad ambiental para la especie, basadas en variables clave para su ciclo biológico.

Financiación y agradecimientos:

Universidad del Quindío, Escuela de investigaciones en Biomatemática.

Referencias:

[1]. "Yurchenko, A. A., R. A. Masri, N. V. Khrabrova, A. K. Sibataev, M. L. Fritz, and M. V. Sharakhova. (**2020**). Genomic differentiation and intercontinental population structure of mosquito vectors *Culex pipiens pipiens* and *Culex pipiens molestus*. Sci. Rep. 10: 7504.

[2]. Mejía-Jurado, E., Echeverry-Cárdenas, E., & Aguirre-Obando, O. A. (**2024**). Potential current and future distribution for Aedes aegypti and Aedes albopictus in Colombia: important disease vectors. *Biological Invasions*, 1-19.

[3]. Samy, AM., Elaagip, A. H., Kenawy, M. A., Ayres, C. F., Peterson, A. T., & Soliman, D. E. (**2016**). *Climate change influences on the global potential distribution of the mosquito Culex quinquefasciatus, vector of West Nile virus and lymphatic filariasis*. PloS one, 11(10).

Conducta de escape y uso de microhábitats en A*nolis tropidogaster* en la estación ecológica las Guartinajas

Escape behavior and microhabitat use in *Anolis tropidogaster* at the las Guartinajas ecological station

Segura Barba Rafael, Cantero Martínez Duván & 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:
The escape behavior and use of microhabitats of *Anolis tropidogaster* was studied in the ecological station Las Guartinajas. The results indicate that they prefer to jump when escaping and that the type of substrate influences their escape distance, being logs and bare ground the most used.
KeyWords: escape behavior, microhabitats

Resumen:
Se estudió la conducta de escape y el uso de microhábitats de *Anolis tropidogaster* en la estación ecológica Las Guartinajas. Los resultados indican que prefieren saltar al huir y que el tipo de sustrato influye en su distancia de huida, siendo los troncos y el suelo desnudo los más utilizados
Palabras claves: conducta de escape, microhábitats

Introducción:
Anolis tropidogaster es una especie de lagarto que enfrenta presiones ecológicas significativas, especialmente la depredación, que impulsa la evolución de comportamientos de escape. Estos comportamientos, esenciales para la supervivencia, están influenciados por factores ambientales como la temperatura y la estructura del microhábitat (Huey 1982) [1]. La interacción entre las características del microhábitat y las conductas de escape ha sido objeto de varios estudios (Martín y López 1995) [2], que sugieren que las adaptaciones a nivel del sustrato y las condiciones térmicas son clave para entender cómo esta especie minimiza el riesgo de depredación.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en la estación ecológica Las Guartinajas, ubicada en Tierralta, Córdoba. Este lugar, abarca bosque seco a húmedo tropical, con temperaturas anuales promedio de 27°–28°C y una precipitación anual de 1.200 mm. Los datos se recolectaron durante el mes de julio del 2022.

Para evaluar la conducta de escape de *Anolis tropidogaster*, se simuló un depredador humano que se acercaba a los lagartos desde un ángulo constante. Se midieron la distancia de aproximación, inicio de huida, y distancia recorrida, además de la altura y diámetro de la percha. También se registraron la temperatura del sustrato, ambiente, y del lagarto, utilizando un termómetro Fluke 52-II. Se analizaron el tipo de escape, dirección, refugio, sustrato, cobertura vegetal e intensidad lumínica mediante apps especializadas. Los datos se analizaron utilizando histogramas y promedios para identificar patrones de conducta de escape y uso de microhábitat en *Anolis tropidogaster* (Martín y López 1996) [3].

Resultados y discusión:

Los resultados indican que *Anolis tropidogaster* muestra una clara preferencia por ciertos tipos de escape y sustratos específicos. La distancia de inicio de huida fue menor en sustratos como troncos y suelo desnudo, lo que sugiere que estos proporcionan condiciones favorables para una huida rápida y efectiva. La temperatura del ambiente y del sustrato influyó significativamente en las respuestas de escape, con temperaturas más altas asociadas a distancias de huida más cortas. El salto es el tipo de escape más utilizado por los individuos de esta especie. Este comportamiento sugiere una adaptación a su entorno, donde el salto permite una rápida evasión de los depredadores. La preferencia por saltar puede estar relacionada con la necesidad de cubrir distancias rápidamente en terrenos irregulares o cuando se encuentran en sustratos elevados. Estos hallazgos refuerzan la idea de que *Anolis tropidogaster* optimiza su comportamiento de escape no solo en función de la presencia de un depredador, sino también de la estructura del microhábitat y las condiciones térmicas.

Conclusión:

La termorregulación es crucial en la conducta de escape de *Anolis tropidogaster*, que prioriza sustratos como perchas gruesas y altas para minimizar el gasto energético. El salto es el método de escape preferido, permitiendo una rápida evasión. Estos hallazgos subrayan la plasticidad en el uso de microhábitats para satisfacer necesidades fisiológicas.

Referencias:

[1] HUEY R. 1982. Temperature, physiology, and the ecology of reptiles. Pages 25-91 in C. Gans and F. H. Pough, eds. Biology of the Reptilia.Vol. 12. Physiology C. Academic Press, London.

[2] MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. (1995a): Escape behaviour of juvenile Psammodromus algirus lizards: constraint of or compensation for limitations in body size. Behaviour 132: 181-192

[3] MARTÍN, J. & LÓPEZ, P. (1996b): The escape response of juvenile Psammodromus algirus lizards. J. Comp. Psychol. 110: 187-192.

Descripción del canto de advertencia de Dendropsophus microcephalus y Scarthyla vigilans

Description of the warning song of Dendropsophus microcephalus and Scarthyla vigilans

Sebastián Macea, Darío Arrieta García, Angela María ortega León

Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación BIODIVERSIDAD UNICORDOBA, Semillero Investigación FAUNO, Facultad de Ciencias Básicas.
***e-mail**: Smaceaquintana33@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
This study compared the warning songs of Dendropsophus microcephalus and Scarthyla vigilans, two species of hylids with similar life histories. The recordings showed that their songs were synchronized and not masked, as they were temporally and spectrally isolated.
KeyWords: warning songs, hylids, life stories.

Resumen:
Este estudio comparó los cantos de advertencia de *Dendropsophus microcephalus* y *Scarthyla vigilans*, dos especies de hílidos con historias de vida similares. Las grabaciones mostraron que sus cantos estaban sincronizados y no se enmascaraban, ya que se aislaban temporal y espectralmente.
Palabras claves: cantos de advertencia, hílidos, historias de vida.

Introducción:
Los anuros son esenciales en investigaciones ambientales por ser indicadores de la calidad del entorno y por su papel en los ecosistemas. Sus cantos de anuncio son útiles para esclarecer límites taxonómicos, inferir procesos evolutivos, comprender la ecología de ensamblajes y predecir la susceptibilidad ante perturbaciones humanas. También son clave en la ecoacústica, que estudia la relación entre paisajes sonoros y la comunicación animal. Sin embargo, en Colombia, el conocimiento sobre estos cantos es limitado, especialmente en los ecosistemas secos del Caribe, donde la variabilidad geográfica puede influir en la comunicación y comportamiento de las especies locales. [1].

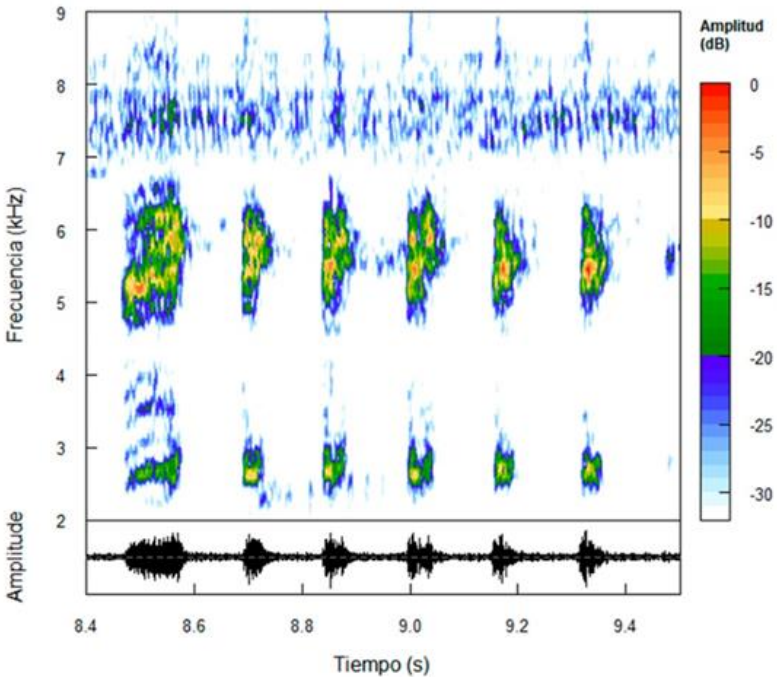
Materiales y métodos:
Este trabajo se llevó a cabo en época de lluvia entre los meses de mayo y octubre, en 3 puntos de muestreo en el corregimiento Buenos aires, vereda Las Pampas, dónde se realizaron muestreos de búsqueda libre, sin restricción entre las 18:00 y las 23:00 horas, luego de haber visualizado al individuo emisor se procedía a realizar la grabación a una distancia entre los 50 – 10cm de distancia del individuo, con un mínimo de 3 minutos de grabación, las grabaciones se realizaron en individuos adultos de cada especie, se analizaron 21 individuos

de *Dendropsophus microcephalus* y 22 individuos de *Scarthyla vigilans*, posterior a la grabación, se realizaba la captura manual del individuo para la toma de datos morfológicos y su registro fotográfico. Posteriormente en la fase de laboratorio se procedía a realizar los análisis de las grabaciones en el software (RAVEN pro, V 1,6) para realizar la descripción de los espectrogramas y los oscilogramas para luego realizar las comparaciones entre las especies donde se tomaron las medidas de la frecuencia máxima, frecuencia mínima, tiempo de vocalización, los pulsos y el número de notas para cada grabación. Las cuales fueron analizadas en Excel [2].

Resultados y discusión*:*

Dendropsophus microcephalus: El canto de anuncio de *Dendropsophus microcephalus* consiste en un canto pulsado multinota con una duración de 915.7 ± 465.3 ms (119.1 ms - 2078.7 ms). El promedio de notas por canto es de 4.99 ± 2.57 (1 - 11 notas). La primera nota del canto es más larga (196.7 ± 132.09 ms; rango 53.10 - 549.80 ms), que el resto de las notas (85.720 ± 5.87 ms; rango 77.62 - 96.50 ms) con un intervalo de silencio de 97.63 ± 8.80 ms (116.30 - 85.30 ms). La frecuencia mínima del canto es de 3.23 ± 0.78 kHz (2.76 - 5.51 kHz) y una frecuencia máxima de 7.12 ± 0.65 kHz (6.37 - 8.44 kHz). La frecuencia dominante del canto es de 5.83 ± 0.24 kHz (5.41 - 6.43 kHz).

Dendropsophus microcephalus: Para esta especie solo se conoce el estudio de Barrios-Amoros et al. (2006), sin embargo, se dificulta la comparación dada la inconsistencia de los conceptos. La frecuencia mínima (3843 Hz) observada en nuestro estudio para S. vigilans, al parecer corresponde a la frecuencia fundamental (3800 Hz) [3].



El canto de anuncio de *Dendropsophus microcephalus* consiste en un canto pulsado multinota con una duración de 915.722 ms ± 465.287 (119.066 ms - 2078.700 ms). El número de notas por canto es de 4.99 ± 2.571 (1-11). Presenta una nota primaria con una duración de 196.724 ms, seguida de una serie de notas secundarias pareadas con una duración de 85.720 ms, con un intervalo de silencio de 97.631 ms. La frecuencia mínima del canto es de 3.246 kHz y una frecuencia máxima de 7.105 kHz. La frecuencia dominante del canto es de 5.819 kHz y se encuentra en la primera banda armónica.

Conclusión:

Los cantos de ambas especies estaban sincronizados de forma que las señales estuvieron aisladas temporal y espectralmente y por lo tanto no había enmascaramiento.
D. microcephalus emite cantos más largos en presencia de otros machos cantando.
S. vigilans emite cantos más cortos, pero a frecuencias más altas que *D. microcephalus.*

Financiación y agradecimientos:

Universidad de Córdoba

Referencias:

Amézquita, A., Flechas, S. V., Lima, A. P., Gasser, H., & Hödl, W. (2011). Acoustic interference and recognition space within a complex assemblage of dendrobatid frogs. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108(41), 17058–17063. https://doi.org/10.1073/pnas.1104773108

Rivera-Correa, M., Ospina-L, A. M., Rojas-Montoya, M., Venegas-Valencia, K., Rueda-Solano, L. A., Gutiérrez-Cárdenas, P. D. A., & Vargas-Salinas, F. (2021). Cantos de las ranas y los sapos de Colombia: estado actual del conocimiento y perspectivas de investigación en ecoacústica. Neotropical Biodiversity, 7(1), 350–363. https://doi.org/10.1080/23766808.2021.1957651

Ordoñez, D. J. (2023). O CANTO DE ANÚNCIO COMO CARÁTER DIAGNÓSTICO DE LINHAGENS DE Dendropsophus microcephalus (ANURA: HYLIDAE) NA SUA ÁREA DE DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA [Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Biologia.]. https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/38996/3/CantoAn%c3%bancioDendropsophus.pdf

Ictiofauna de la cuenca alta del Ro Sinú en el departamento de Córdoba, Colombia.

Ichthyofauna of the upper Sinu River basin in department of Córdoba, Colombia

José D. Guzmán-Ayala & Jesús Ballesteros Correa

Universidad de Córdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Grupo de investigación BIODIVERSIDAD UNICÓRDOBA, Semillero Fauno.
***e-mail**: jguzmanayala77@correo.unicordoba.edu.co

Resumen:
La ictiofauna de agua dulce en el departamento de Córdoba ha sido uno de los grupos biológicos menos estudiados en la región Caribe. Las estimaciones de la riqueza oscilan entre 71 y 100 especies. A partir de la recopilación de datos de diversas fuentes, se identificaron 69 especies de peces de agua dulce que podrían estar presentes en el sur del territorio departamental.
Palabras clave: Ictiología, diversidad de especies, Conservación, PNN-Paramillo.

Abstract:
The freshwater ichthyofauna of the department of Córdoba has been one of the least studied biological groups in the Caribbean region. Species richness estimates range from 71 to 100 species. Based on data gathered from various sources, 69 freshwater fish species were identified as potentially present in the southern part of the department.
Keywords: Ichthyology, species diversity, conservation, Paramillo National Natural Park.

Introducción:
El conocimiento sobre los peces de agua dulce presentes en el departamento de Córdoba es fragmentado e incompleto, a pesar de la notable diversidad de especies en la región. Los estudios sistemáticos sobre la ictiofauna dulceacuícola son escasos, y los registros más relevantes corresponden a especies descritas en la última década, así como a algunas reportadas en la cuenca del río Sinú a finales del siglo XX [1]. Por ello, el objetivo de este trabajo es presentar un listado de las especies de peces de agua dulce en la cuenca alta del río Sinú, ubicada en el noroccidente de Colombia.

Materiales y métodos:
La información fue obtenida a partir de datos inéditos proporcionados por los autores, revisiones de listados en colecciones de referencia de museos nacionales y regionales, así como de fuentes bibliográficas. Además, se recopiló información reciente mediante capturas y observaciones de campo realizadas entre mayo de 2023 y junio de 2024. Los peces fueron capturados utilizando redes de arrastre, nasas, atarrayas y cañas de pescar. Posteriormente,

fueron conservados *in situ* en formalina al 10% y trasladados al laboratorio de Zoología de la Universidad de Córdoba, donde se identificaron y almacenaron en etanol al 70% [2].

Resultados y Discusión:
Se reportan 69 especies de peces de agua dulce en la cuenca alta del Sinú, distribuidas en 6 órdenes, 26 familias y 47 géneros (Tabla 1). Estas especies representan el 93% de las registradas para la cuenca del río Sinú, el 29% de las reportadas para la región hidrográfica (232 especies) y el 5% de las 1692 especies incluidas en la lista de chequeo de los peces de agua dulce de Colombia [3]. De las 69 especies registradas, 27 son endémicas de Colombia. Se identificaron 5 especies en peligro; *Brycon fowleri Panaque cochliodon*, *Parodon caliensis*, *Prochilodus magdalenae* y *Sorubim cuspicaudus.* y una especie nueva para el departamento que no había sido registrada previamente *Cynodonichthys magdalenae*.

Tabla 1. Listado de especies de peces reportadas para la parte alta de la Cuencia del rïo Sunú, departamento de Córdoba.

No.	Especies	No.	Especies
1	*Andinoacara latifrons* (Steindachner, 1878)	36	*Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)
2	*Andinoacara pulcher* (Gill, 1858)	37	*Hoplosternum magdalenae* (Eigenmann, 1913)
3	*Apteronotus rostratus* (Meek & Hildebrand, 1913)	38	*Hypostomus hondae* (Regan, 1912)
4	*Astroblepus acostai* Ardila Rodríguez, 2011	39	*Imparfinis nemacheir* (Eigenmann & Fisher, 1916)
5	*Astroblepus martinezi* Ardila Rodríguez, 2013	40	*Lasiancistrus caucanus* Eigenmann, 1912
6	*Astroblepus trifasciatus* (Eigenmann, 1912)	41	*Lasiancistrus caucanus* Eigenmann, 1912
7	*Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)	42	*Lebiasina colombia* Ardila Rodríguez, 2008
8	*Astyanax caucanus* (Steindachner, 1879)	43	*Leporellus vittatus* (Valenciennes, 1850)
9	*Astyanax magdalenae* Eigenmann & Henn, 1916	44	*Leporinus striatus* Kner, 1858
10	*Astyanax orthodus* Eigenmann, 1907	45	*Leptoancistrus canensis* (Meek & Hildebrand, 1913)
11	*Batrochoglanis transmontanus* (Regan, 1913)	46	*Leptoancistrus cordobensis* Dahl, 1964
12	*Brachyhypopomus occidentalis* (Regan, 1914)	47	*Megaleporinus muyscorum* (Steindachner, 1900)
13	*Brycon fowleri* Dahl, 1955	48	*Nanocheirodon insignis* (Steindachner, 1880)
14	*Brycon henni* Eigenmann, 1913	49	*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)
15	Brycon sinuensis Dahl, 1955	50	*Panaque cochliodon* (Steindachner, 1879)
16	*Bunocephalus colombianus* Eigenmann, 1912	51	*Parodon caliensis* Boulenger, 1895
17	*Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878)	52	*Pimelodella chagresi* (Steindachner, 1876)
18	*Cetopsis baudoensis* (Dahl, 1960)	53	*Pimelodella reyesi* Dahl, 1964
19	*Cetopsis othonops* (Eigenmann, 1912)	54	*Pimelodus blochii* Valenciennes, 1840
20	*Chaetostoma thomsoni* Regan, 1904	55	*Pimelodus yuma* Villa-Navarro & Acero P. 2017
21	*Characidium fasciatum* Reinhardt, 1867	56	*Poecilia caucana* (Steindachner, 1880)
22	*Creagrutus affinis* Steindachner, 1880	57	*Prochilodus magdalenae* Steindachner, 1879
23	*Creagrutus embera* Ardila Rodríguez 2023	58	*Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)
24	*Creagrutus magdalenae* Eigenmann, 1913	59	*Roeboides dayi* (Steindachner, 1878)
25	*Crossoloricaria variegata* (Steindachner, 1879)	60	Saccoderma hastata (Eigenmann, 1913)
26	*Ctenolucius beani* (Fowler, 1907)	61	*Saccoderma robusta* Dahl, 1955
27	*Ctenolucius hujeta* (Valenciennes, 1850)	62	*Saccodon dariensis* (Meek & Hildebrand, 1913)
28	*Cynodonichthys magdalenae* (Eigenmann & Henn, 1916)	63	*Sorubim cuspicaudus* Littmann, Burr & Nass, 2000
29	*Cyphocharax magdalenae* (Steindachner, 1878)	64	*Sturisomatichthys panamense* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
30	*Dasyloricaria filamentosa* (Steindachner, 1878)	65	*Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795
31	*Gasteropelecus maculatus* Steindachner, 1879	66	*Trachelyopterus insignis* (Steindachner, 1878)
32	*Geophagus steindachneri* Eigenmann & Hildebrand, 1922	67	*Trachelyopterus peloichthys* (Schultz, 1944)
33	*Gephyrocharax sinuensis* Dahl, 1964	68	*Trichomycterus ballesterosi* Ardila Rodríguez, 2011
34	*Hemibrycon decurrens* (Eigenmann, 1913)	69	*Trichomycterus maldonadoi* Ardila Rodríguez, 2011
35	*Hemibrycon velox* Dahl, 1964		

Asimismo, se documentaron 4 cambios taxonómicos *Andinoacara pulcher*, *Sturisomatichthys panamense*, *Cynodonichthys magdalenae* y *Megaleporinus muyscorum* y una especie exótica *Caquetaia kraussii*. Se excluyeron varias especies sin registros publicados o con menciones anecdóticas en el sur de Córdoba. Futuras expediciones o investigaciones deberían centrarse en llenar los vacíos de información sobre peces de agua

dulce, especialmente en las tierras bajas y altas de la cuenca alta del río Sinú, el área adyacente al Cerro Murrucucú y gran parte del Parque Nacional Natural Paramillo.

Conclusión:

La riqueza de peces encontrada destaca la importancia de la investigación científica y la ciencia ciudadana, las cuales contribuyen de manera significativa al conocimiento de la ictiofauna en el departamento de Córdoba y en las diversas regiones hidrográficas del país. La evaluación de la representatividad de las especies en la cuenca del río Sinú es fundamental para orientar las acciones de conservación en el departamento

Financiación y agradecimientos:

La Universidad de Córdoba, Grupo de Investigación Biodiversidad Unicórdoba, y al profesor Carlos A Ardila por su acompañamiento y corroboración en la identificación.

Referencias:

[1] Ballesteros-Díaz, L., Ballesteros-Correa, J. & Ardila-Rodríguez, C. Peces de Córdoba. In: Ballesteros, J. & Linares, JC. (Autores-editores), (2015). Fauna de Córdoba, Colombia. Grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba. Facultad Ciencias Básicas. Fondo Editorial Universidad de Córdoba. Colombia. 324 p. http://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/1512

[2] FROESE, R. & PAULY, D. (eds.), 2015.- FishBase. Disponible en: www.fishbase.org.

[3] DoNascimiento C, Agudelo-Zamora HD, Bogota-Gregory J D, Méndez-López A, Ortega-Lara A, Lasso C, Cortés-Hernández M A, Albornoz Garzón J G, Villa-Navarro F A, Netto-Ferreira A L, Lima F T C, Thomaz A, Arce H. M (2024): Lista de especies de peces de agua dulce de Colombia / Checklist of the freshwater fishes of Colombia. v2.16. Asociación Colombiana de Ictiólogos. Dataset/Checklist. https://www.doi.org/10.15472/numrso

What Do We Know About Culicidae? A Review of the Information for Colombia.

¿Qué sabemos de Culicidae? Revisión de la información para Colombia.

Santiago E. Trujillo-Jiménez[1,2*], Carolina López-Castañeda[3], Oscar A. Aguirre-Obando[1,2].

[1]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia.
[2]Escuela de investigaciones en Biomatemática, Universidad del Quindío. Carrera 15, Calle 12 Norte, Armenia, Quindío, Colombia
[3]Programa de Biología, Universidad Surcolombiana. Avenida Pastrana Borrero - Carrera 1.
***e-mail**: setrujilloj@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The family Culicidae comprises more than 3,600 species distributed globally, some of which are disease vectors. This study examines the species richness, distribution, and availability of genetic information on mosquitoes in Colombia, using georeferenced data to assess both their geographic distribution and associated ecology.
KeyWords: Culicidae, Colombia, Genetics, Diversity

Resumen:
La familia Culicidae comprende más de 3,600 especies distribuidas globalmente, algunas de las cuales son vectores de enfermedades. Este estudio examina la riqueza, distribución de especies y disponibilidad de información genética de los culícidos en Colombia, utilizando datos georreferenciados para evaluar tanto su distribución geográfica como su ecología asociada.
Palabras claves: Culicidae, Colombia, Genética, Diversidad.

Introducción:
La familia Culicidae incluye más de 3,600 especies conocidas [1], agrupadas en dos subfamilias: Anophelinae y Culicinae, ambas con especies de importancia como vectores de enfermedades. En Colombia, se han registrado 324 especies [2], aunque la información sobre su distribución geográfica y datos genéticos asociados sigue siendo limitada. A pesar de estudios previos, los datos genéticos se concentran mayormente en especies de relevancia médica. Este trabajo busca actualizar el listado de culícidos en Colombia, así como su distribución geográfica y la disponibilidad de información genética.

Materiales y métodos:
Se realizó una búsqueda sistemática de especies de Culicidae en Colombia y su información genética asociada. Para ello, se consultaron las plataformas GBIF, Scopus, SciELO y Google

Académico, utilizando palabras clave en español, portugués e inglés, junto con conectores booleanos. Con los nombres de las especies identificadas, se realizó una búsqueda de datos genéticos de mosquitos colombianos en GenBank y BoldSystems, verificando que la información correspondiera a individuos capturados en el país. Los artículos relevantes fueron seleccionados basándose en títulos, resúmenes y metodologías. Los datos obtenidos fueron analizados mediante polígonos convexos mínimos (MPC) en Quantum GIS (QGIS) para determinar la distribución geográfica, superponiendo estos polígonos sobre capas de biomas, altitud, uso del suelo y variables climáticas.

Resultados y discusión:

Se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos SciELO y Scopus, obteniendo 128 artículos en SciELO y 460 en Scopus. Tras analizar los títulos, resúmenes y metodologías, se seleccionaron 28 artículos de SciELO y 200 de Scopus. Hasta el momento, se han identificado 159 especies de mosquitos en el país. La diferencia entre los artículos obtenidos y los seleccionados evidencia que muchos estudios sobre mosquitos carecen de información geográfica precisa. Sumado a esto, se evidencia que el estudio de mosquitos en el país se ha centrado en los mosquitos que son vectores y Es de notar que el estudio de los mosquitos en Colombia muestra una tendencia a estudiar aquellas especies que son reconocidas como vectores de enfermedades, pero desatiende otras muchas de las especies que se encuentran en el país, pero cuyo papel en la transmisión de patógenos o roles en el ecosistema no ha sido aún investigado a profundidad [3].

Conclusión:

En conclusión, este estudio actualiza la diversidad de culícidos en Colombia, detallando su distribución geográfica, ecología y la cantidad de información genética disponible. Estos hallazgos agrupan la información existente, facilitando estudios futuros sobre la diversidad genética y geográfica de culícidos en el país.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la universidad del Quindío por el apoyo económico para su participación en este evento.

Referencias:

[1] Rozo-Lopez, P., & Mengual, X. (2015). Updated list of the mosquitoes of Colombia (Diptera: Culicidae). *Biodiversity data journal*, (3), https://doi.org/10.3897/BDJ.3.e4567

[2] Harbach, R. (2023, March 9). Mosquito Taxonomic Inventory. Valid Species List.

[3] Yee, D. A., Dean Bermond, C., Reyes-Torres, L. J., Fijman, N. S., Scavo, N. A., Nelsen, J., & Yee, S. H. (2022). Robust network stability of mosquitoes and human pathogens of medical importance. *Parasites & vectors*, *15*(1), 216. https://doi.org/10.1186/s13071-022-05333-4

Dime de qué color eres y te diré dónde te encuentras: Regla de Armamento de Vermeij en ranas venenosas (Dendrobatoidea)

Tell me what color you are and I'll tell you where you are: Vermeij's Rule of Armament in poison frogs (Dendrobatoidea)

Ana María Ortegón Chaverra[1]*, Nayely Gallego Posada[1], Natalia Calderón Mejía[1], Claudia Andrea Martínez Gonzalez[1].

[1]Programa de Biología, Universidad del Quindío.
***e-mail**: anam.ortegonc@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Selection pressures at low altitudes and latitudes drive the development of more complex defenses according to Vermeij's rule. This study evaluated this theory in Dendrobatoidea frogs from the Neotropics, measuring aposematism with a contrast index and analyzing its relationship with altitude and latitude using Spearman correlations.
KeyWords: Aposematism, crypsis, defense.

Resumen:
Las presiones de selección en altitudes y latitudes bajas impulsan el desarrollo de defensas más complejas según la regla de Vermeij. Este estudio evaluó dicha teoría en ranas Dendrobatoidea del Neotrópico, midiendo aposematismo con un índice de contraste y analizando su relación con altitud y latitud mediante correlaciones de Spearman.
Palabras claves: Aposematismo, cripsis, defensa.

Introducción:
La regla de armamento de Vermeij postula que, en latitudes y altitudes bajas donde la competencia y depredación son intensas, las especies desarrollan defensas complejas. Las ranas Dendrobatoidea, conocidas por su coloración llamativa y toxinas, habitan desde tierras bajas hasta tierras altas y se distribuyen desde Nicaragua hasta Brasil. Estas ranas presentan adaptaciones como el aposematismo y la cripsis, y por tanto, se vuelven modelos ideales para estudiar la influencia de la altitud y latitud en sus defensas. Este estudio evaluó la regla de Vermeij a través de la coloración en ranas Dendrobatoidea del Neotrópico [1].

Materiales y métodos:
Se recopiló información de bases de datos como SiB Colombia, GBIF, Batrachia, colecciones biológicas y literatura científica. El estudio se limitó a las especies de la superfamilia Dendrobatoidea presentes en el Neotrópico. Se emplearon variables como el rango altitudinal (msnm) mediante un promedio entre los valores mínimos y máximos de la distribución. Para la latitud se tomó el punto más cercano al ecuador (Grados). El grado de aposematismo se

evaluó mediante fotografías para cada especie utilizando la metodología de puntuación total de contraste que cuantifica manualmente el color en 11 partes del cuerpo de las ranas, asignando valores de 1 para colores brillantes (aposemáticos) y 0 para colores oscuros (crípticos). Con puntuación de coloración de 0 a 11 se clasificaron a los taxones en notorios (≥6) y no conspicuos (<6). Se utilizó R Studio para pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk y correlaciones de Spearman. Los resultados se graficaron en SigmaPlot.

Resultados y discusión:

Se usaron 885 fotografías a color (1 ventral, 1 lateral, 1 dorsal) para 295 especies de la superfamilia (1 individuo por especie). Para el análisis de correlación entre la proximidad al ecuador y la puntuación total del contraste, se obtuvo un coeficiente de Spearman (rS) de -0.095 y un valor de $p = 0.1$, lo que sugiere una correlación negativa débil no significativa. Al evaluar la correlación entre el punto medio del rango de altitud y la puntuación total del contraste, se registró un (rS) de -0.16, con un valor de $p = 0.0012$, indicando una correlación negativa significativa (Figura 1). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Willink et al. (2013), quienes observaron una variación en el color dorsal de ranas del género Oophaga a lo largo de gradientes geográficos latitudinales sin encontrar correlación significativa entre la latitud y las estrategias aposemáticas [2]. En contraste, Alho et al. (2010), reportaron que el grado de melanismo en algunos anuros tiende a aumentar en función de la altitud, indicando una correlación significativa entre la altitud y las estrategias aposemáticas [3].

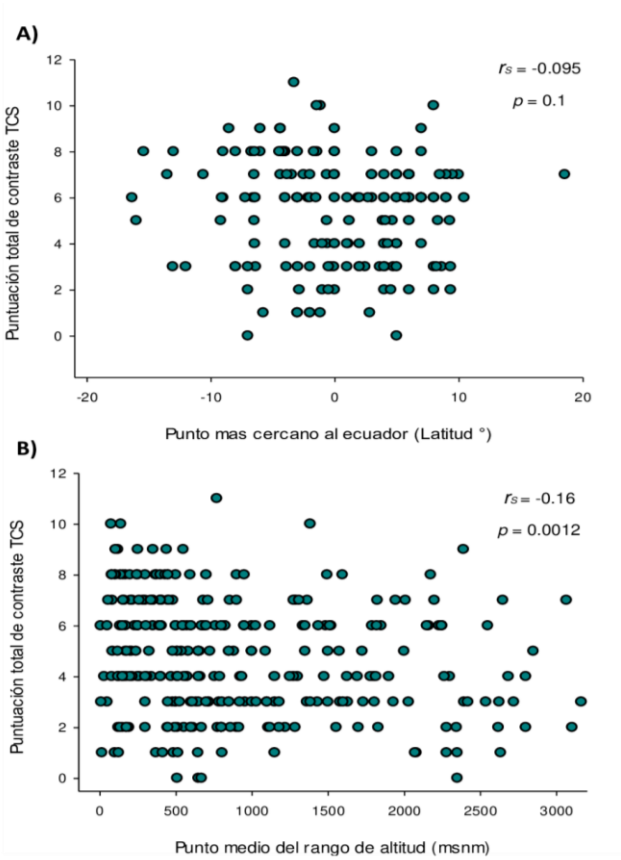


Figura 1. A) Punto más cercano al ecuador y la puntuación total de contraste. B) Punto medio del rango de altitud y puntuación total de contraste.

Conclusión:

Los resultados sugieren que la altitud, más que la latitud, desempeña un papel clave en el desarrollo de las estrategias aposemáticas en la familia Dendrobatoidea. No obstante, es posible que otros factores ambientales como la presión de depredadores y la disponibilidad de recursos contribuyan de manera significativa a moldear las estrategias defensivas en estas ranas.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a Fernando Vargas-Salinas Ph.D., por el apoyo y la confianza depositada en el proyecto.

Referencias:

[1] Santos, J. C., Baquero, M., Barrio-Amorós, C., Coloma, L. A., Erdtmann, L. K., Lima, A. P., & Cannatella, D. C. (2014). Aposematism increases acoustic diversification and speciation in poison frogs. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *281*(1796), 20141761.

[2] Willink, B., Brenes-Mora, E., Bolaños, F., & Pröhl, H. (2013). Not everything is black and white: color and behavioral variation reveal a continuum between cryptic and aposematic strategies in a polymorphic poison frog. *Evolution*, *67*(10), 2783-2794.
[3] Alho, J. S., Herczeg, G., Söderman, F., Laurila, A., Jönsson, K. I., & Merilä, J. (2010). Increasing melanism along a latitudinal gradient in a widespread amphibian: local adaptation, ontogenic or environmental plasticity?. *BMC Evolutionary Biology*, *10*, 1-9.

Population density estimation of the Red-ruffed fruitcrow (*Pyroderus scutatus*) in the reserva Natural Bremen-La Popa, Quindío

Estimación de densidad poblacional del Toropisco (*Pyroderus scutatus)* en la reserva Natural Bremen-La Popa, Quindío

Daniel Acevedo Guevara, Louisana Castañeda Gonzalez, Laura Natalia Correa Chitiva, Jacobo Vanegas Herrera, Oscar Humberto Marín Gómez

Programa de Biología, Universidad del Quindío
***e-mail**: daniel.acevedog@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Pyroderus scutatus, a large frugivorous bird native to the Andean humid forests, is categorized as Vulnerable (VU) in Colombia due to ongoing forest fragmentation. This study aimed to estimate the population density of the Red-ruffed fruitcrow in the Bremen-La Popa Reserve and compare historical data from point counts with current data obtained through linear transects and distance sampling method. Population estimates were also contrasted across forest strata and sampling method. Our findings indicate a lower population density compared to previous studies underscoring the potential impact of habitat degradation or sampling methods biases.
KeyWords: Population density, forest fragmentation, linear transects.

Resumen:
Pyroderus scutatus, una gran ave frugívora nativa de bosques húmedos andinos, está categorizada como vulnerable (VU) en Colombia debido a la actual fragmentación del bosque. Este estudio tuvo como objetivo estimar la densidad poblacional del toropisco en la Reserva Bremen-La Popa y comparar datos históricos de conteos puntuales con datos actuales obtenidos a través de transectos lineales y método de muestreo a distancia. También se contrastaron las estimaciones de población entre estados forestales y métodos de muestreo. Los hallazgos muestraron una menor densidad de población en comparación con estudios anteriores, lo cual sugiere que el impacto potencial de la degradación del hábitat tiene implicaciones directas en los procesos ecológicos en las poblaciones del toropisco.
Palabras claves: Densidad poblacional, fragmentación de bosques, transectos lineales.

Introducción

El toropisco (*Pyroderus scutatus*), un ave frugívora de la familia Cotingidae, es un importante dispersor de semillas en los bosques subandinos húmedos de Colombia. Esta especie catalogada como vulnerable debido a la fragmentación y degradación de su hábitat [2], presenta una distribución discontinua con pequeñas poblaciones en las cordilleras Occidental y Oriental [1]. Sin embargo, se carece de información sobre su densidad poblacional en

muchas de estas regiones. El objetivo del estudio fue estimar la densidad poblacional del *Pyroderus scutatus* en la reserva Bremen-La Popa.

Materiales y métodos:
El estudio se llevó a cabo en la Reserva Bremen-La Popa, Quindío; se evaluaron tres tipos de hábitats: bosque maduro, bosque joven y borde. El bosque maduro se caracteriza por árboles de hasta 35 m de altura y 150 cm de DAP, a diferencia del bosque joven que tiene árboles de hasta 20 m y 100 cm de DAP o del mismo borde, que comprende áreas de transición con vegetación arbustiva en su mayoría. Se usó el método de distance sampling mediante transectos lineales de 30 m de ancho a cada lado discriminados por hábitats como: bosque maduro, bosque joven y borde. Se trazaron dos transectos por cada una de los hábitats mencionadas anteriormente, separados por mínimo 250 m, y se realizaron las observaciones de aves entre las 6:00 am y las 10:00 am durante cuatro días (un día por semana) durante el mes de abril del 2023. El análisis de datos se llevó a cabo en Rstudio usando el paquete estadístico R distance.

Resultados y discusión:
Se estimó una densidad poblacional del *Pyroderus scutatus* de 11.51 ind/ha (IC 95%= 6.75-20.63) como se observa en la figura 1. Esta cifra es similar a la hallada en el estudio de Ramírez et al. (2021) en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya, Colombia, donde la densidad estimada fue de 64.48 individuos por km². A pesar de tratarse de la misma especie, las diferencias en la estimación de densidad pueden deberse a factores como la distribución de los organismos, la extensión del área de estudio y el esfuerzo de muestreo. Además, al comparar con un estudio previo en la Bremen-La Popa mediante puntos de conteo, la densidad poblacional fue de 3.5 ind/ha por Marín (2009), por lo que el incremento observado en la reserva Bremen-La Popa podría estar relacionado con la recuperación de la cobertura boscosa. Esta recuperación, producto de sucesiones vegetales, posiblemente ha originado condiciones favorables para la alimentación y refugio del *Pyroderus scutatus*, facilitando así el establecimiento, expansión y la formación de leks [3].

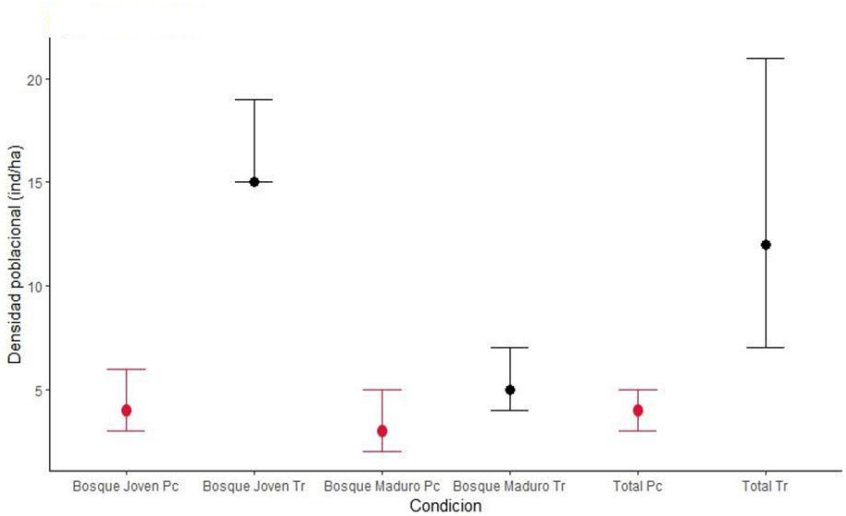


Figura 1. Comparación de estimaciones de densidad poblacional de puntos de conteo (Pc) y transectos (Tr) en condiciones de bosque joven, maduro y total. Se evidencia una estimación total de 11.51 ind/ha (IC 95%= 6.75-20.63) para Tr y de 3.5 ind/ha (IC 95%= 2.71-4.78) para el monitoreo por Pc de Marín (2009).

Conclusión:

La densidad poblacional de *Pyroderus scutatus* en la reserva Bremen-La Popa fue mayor que en estudios previos, lo que sugiere que la recuperación del hábitat ha favorecido su expansión. Sin embargo, las diferencias con otros sitios subrayan la necesidad de monitoreos continuos para entender mejor su dinámica poblacional.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Universidad del Quindío y compañeros y docentes del curso de Ecología I 2023, en particular a Andrés Montoya por la ayuda brindada para el proyecto, de igual forma a los compañeros que aportaron con sus ideas y ayuda en la toma de datos. Agradecer a los funcionarios de la CRQ que nos proporcionaron el permiso para la entrada del sitio y al guardabosque José Edgar Piedrahíta Garcia, quien nos acogió en los días de campo.

Referencias:

[1]. Ramírez-González MG, Pestaña S, Hoyos-Abad JM, Roncancio- Duque N. Densidad poblacional del toro de monte (Pyroderus scutatus) en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya, Colombia. Rev. Acad. Colombia. Cienc. Ex. Fis. Nat. 45(176):731-737, julio-septiembre de 2021.

[2]. Renjifo, L. M., Gómez, M. F., Tibatá, J. V., Villarreal, Á. M. A., Kattan, G. H., Espine, J. D. A., y Girón, J. B. (2013). Libro rojo de aves de Colombia: Vol 1. Bosques húmedos de los Andes y Costa Pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

[3]. Serrano, V. H. (1994). Generalidades sobre la selección de hábitat, el ciclo reproductivo y el sistema lek de apareamiento de Pyroderus scutatus (toro de monte). Ucumari: un caso típico de la diversidad biótica Andina (JO Rangel, Editor). Carder Corporación Autónoma and Universidad Nacional de Colombia, Cali, 343-355.

Quienes reptan entre las montañas, valles y ríos. Identificación de las serpientes de Riosucio, Caldas.

Those that slither among the mountains, valleys, and rivers. Identification of the snakes of Riosucio, Caldas.

Jacobo Vanegas Herrera[1], Mónica Patricia Valencia Rojas[2]

Universidad del Quindío[1], Docente del Programa de Biología[2]
***e-mail**: jacobo.vanegash@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Snakes are reported in different parts of Colombian territory, but in the municipality of Riosucio, Caldas; there are ambiguous records of these organisms, so the objective of the study was to identify the species of snakes present in the municipality, through a review of different sources of secondary information from different actors; the record of 34 species of snakes is obtained, with different threat categories and some endemic.
KeyWords: Community, Endemic, Snake

Resumen:
Las serpientes están reportadas en distintos lugares del territorio colombiano, pero en el municipio de Riosucio, Caldas; se tiene registros ambiguos de estos organismos, por lo que el objetivo del estudio fue identificar las especies de serpientes presentes en el municipio, mediante una revisión de diferentes fuentes de información secundaria de diferentes actores; se obtuvo el registro de 34 especies de serpientes, con diferente categoría de amenaza y algunas endémicas.
Palabras claves: Comunidad, Endémicas, Serpiente

Introducción:
Colombia, debido a su ubicación y configuración geográfica, alberga varios ecosistemas con amplia gama de especies de flora y fauna. El país cuenta con 270 especies de serpientes (Lynch, 2012; Lynch et al., 2014). En el departamento de Caldas, Ramírez et al. (2022) registra 88 especies de serpientes. En Riosucio, se estima que hay entre 12 y 18 especies de serpientes (CORPOCALDAS, 1998; Aristizábal, 2008; Melán, 2014). Este estudio tiene como objetivo identificar las especies de serpientes presentes en el municipio de Riosucio, Caldas, mediante una revisión de distintos tipos de actores como académicos, tomadores de decisiones y comunidades indígenas del sector

Materiales y métodos:
Para realizar el inventario de las serpientes presentes en Riosucio, Caldas, se registraron aquellas especies que están confirmadas por medio de las ocurrencias de las especímenes

depositados en colecciones de reptiles en las colecciones biológicas a través de SiB, además, se compilaron registros de base especializados como SCOPUS, Google Scholar, donde se empleó la combinación de palabras clave acorde al estudio; también, se buscó documentación producida por tomadores de decisiones como CORPOCALDAS, Alcaldía y Resguardos indígenas; además, usar Naturalist y comunidad más amplia (pero con formación en biología o trabaja en el tema) que contengan evidencia fotográfica, nombre de la especie y ubicación geográfica. Se realizó un proceso de filtrado y depuración de la información:

- Seleccionar solamente registro municipal (Riosucio, Caldas) y municipios aledaños cercanos a este.
- Eliminar registros de especies diferentes al estudio.
- Excluir registros con errores, vacíos de información, duplicados y con problemas taxonómicos
- Revisión de la UICN y la Resolución 0126 de 2024 para las especies amenazadas y endémicas.

Resultados y discusión:

Se registraron 34 especies de serpientes para el municipio de Riosucio, representando cerca del 12% de especies de ofidios para Colombia (Lynch, 2012; Lynch et al., 2014), incluyendo una especie de la familia Boidae, 30 especies de la familia Colubridae distribuidas en 18 géneros, siendo el género *Atractus* con la mayor representatividad de especies registradas; y tres especies de importancia médica, una de la familia Elapidae (*Micrurus mipartitus decustatus*) y dos de la familia Viperidae (*Bothrops asper* y *Bothriechis schlegelii*). Se registraron 10 especies endémicas (Tabla 1), la mayoría dentro de una categoría de amenaza por la IUCN a nivel mundial y una en la resolución 0126 del 2024, seis en la categoría “LC”, tres en “DD” y *Atractus niensefori* en la categoría “VU” (Arredondo, J.C et al., 2017). Para estás especies no se tienen algún plan de manejo (Lynch, 2012). Este estudio aporta dos potenciales nuevos reportes, *Atractus manizalensis*, *Saphenophis antioquiensis*. Esta variedad de la diversidad de especie posiblemente se debido a la geografía del territorio, que permite establecer diversas zonas de vida y pisos térmicos, los cuales van desde bosque seco tropical, bosque húmedo premontano, bosque muy húmedo montano bajo (CORPOCALDAS, 1998; Espinal y Montenegro, 1963), con el establecimiento de diversas coberturas vegetales, brindando espacios apropiados para que estas especies habiten.

Tabla 1. Especies de serpientes en el municipio de Riosucio, Caldas. "*****" Son especies de importancia médica. Las especies endémicas "X", tratadas con los autores que describen su endemismo. **Antioquía**: Passos, P. y Arredondo, J.C. (2009); Passos (2009). **Caldas**: Rojas M et al (2014). **Colombia**: Rojas M et al (2012); Rojas M et al (2014); Rojas M et al (2023); Arteaga A et al (2024).

Familia	**Género**	**Especie**	**Categoría de Amenaza**	**Endémico**
Boidae	*Boa*	*Boa imperator*	LC	
Colubridae	*Atractus*	*Atractus biseriatus*	DD x	Caldas
Colubridae	*Atractus*	*Atractus lasallei*	LC x	Antioquía
Colubridae	*Atractus*	*Atractus lehmanni*	DD	
Colubridae	*Atractus*	*Atractus manizalesensis*	LC x	Caldas
Colubridae	*Atractus*	*Atractus nicefori*	LC x	Antioquía
Colubridae	*Atractus*	*Atractus obesus*	DD x	Colombia
Colubridae	*Atractus*	*Atractus titanicus*	LC x	Colombia
Colubridae	*Chironius*	*Chironius exoletus*	LC	
Colubridae	*Chironius*	*Chironius monticola*	LC	
Colubridae	*Clelia*	*Clelia clelia*	LC	
Colubridae	*Clelia*	*Clelia equatoriana*	LC	
Colubridae	*Dendrophidion*	*Dendrophidion bivittatus*	LC	
Colubridae	*Dipsas*	*Dipsas pratti*	LC	
Colubridae	*Dipsas*	*Dipsas sanctijoannis*	LC x	Colombia
Colubridae	*Drymarchon*	*Drymarchon melanurus*	LC	
Colubridae	*Erythrolamprus*	*Erythrolamprus bizona*	LC	
Colubridae	*Erythrolamprus*	*Erythrolamprus epinephelus*	LC	
Colubridae	*Erythrolamprus*	*Erythrolamprus mimus*	LC	
Colubridae	*Imantodes*	*Imantodes cenchoa*	LC	
Colubridae	*Lampropeltis*	*Lampropeltis micropholis*	LC	
Colubridae	*Leptodeira*	*Leptodeira ornata*	LC	
Colubridae	*Mastigodryas*	*Mastigodryas boddaerti*	LC	
Colubridae	*Mastigodryas*	*Mastigodryas danieli*	LC x	Colombia
Colubridae	*Oxyrhopus*	*Oxyrhopus petolarius*	LC	
Colubridae	*Pilocercus*	*Pliocercus euryzonus*	LC	
Colubridae	*Saphenophis*	*Saphenophis antioquiensis*	DD x	Colombia
Colubridae	*Sibon*	*Sibon nebulatus*	LC	
Colubridae	*Spilotes*	*Spilotes pullatus*	LC	
Colubridae	*Stenorrhina*	*Stenorrhina degenhardtii*	LC	
Colubridae	*Tantilla*	*Tantilla melanocephala*	LC	
Elapidae	*Micrurus*	*Micrurus mipartitus decussatus* *	LC	
Viperidae	*Bothrops*	*Bothrops asper* *	LC	
Viperidae	*Bothriechis*	*Bothriechis schlegelii* *	LC x	Colombia

Conclusión:

De acuerdo a la revisión bibliográfica, se amplió el número de registros de 12 y 18 especies a 34 especies, además, se resalta nuevos reportes de distribución, así, como la relación con condiciones ambientales debido a su geografía para el municipio de Riosucio, Caldas, por

otro lado, tres especies fueron de importancia médica, 10 endémicas Colombia las cuales están en categoría de amenaza. El estudio sirve como información base a futuros trabajos ecológicos y comunitarios.

Financiación y agradecimientos:
Agradezco a todas las comunidades del municipio y de los cabildos que han aportado información de las especies y a la profesora Mónica por la asesoría en el estudio.

Referencias:

Lynch, J. D. (2012). El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 36(140), 435-449.

Lynch, J., Angarita S, T., Francisco, J. Ruiz. (2014). Programa nacional para la conservación de las serpientes presentes en Colombia. Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; 128 p. ISBN: 978-958-8901-18-3

Ramírez-Chaves, H. E., Henao-Osorio, J. J., Cardona-Galvis, E. A., Arias-Monsalve, H. F., & Rojas-Morales, J. A. (2022). Listado de los reptiles (Reptilia) del departamento de Caldas, Colombia. Universidad de Caldas. Dataset/Checklist.

Entre pastos, bosques y montañas: una aproximación a las características ambientales y paisajísticas relacionadas con las serpientes de Riosucio, Caldas.

Among pastures, forests, and mountains: an approach to the environmental and landscape characteristics related to the snakes of Riosucio, Caldas.

Jacobo Vanegas Herrera[1], Mónica Patricia Valencia Rojas[2]

Universidad del Quindío[1], Docente del Programa de Biología[2]
***e-mail**: jacobo.vanegash@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The geography of Riosucio, Caldas, has allowed it to possess diverse environmental characteristics, such as life zones and varied vegetation cover, which provide habitat for many species. For this reason, this study seeks to identify the environmental and landscape characteristics related to snake records. Various species were recorded in different cover types and at varying altitudes.
Keywords: Road, Coverage, Gradient

Resumen:
La geografía de Riosucio, Caldas, le ha permitido poseer diversas características ambientales, como zonas de vida y variadas coberturas vegetales, las cuales propician hábitat para muchas especies, por esa razón este estudio busca identificar las características ambientales y paisajísticas relacionadas con los registros de serpientes. Se registraron diversas especies en distintas coberturas y altitudes variadas.
Palabras claves: Carretera, Cobertura, Gradiente

Introducción:
Riosucio, ubicado en el noroeste del departamento de Caldas, en la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, abarca 429.1 km² (Guevara, 2018) y presenta una topografía ondulada. Los registros sobre serpientes en esta región oscilan entre 12 y 18 especies (Melán, 2014). Debido a su amplio gradiente altitudinal, que va desde 700 hasta 3300 msnm, es probable que la diversidad sea mayor. Este estudio busca identificar las características ambientales y paisajísticas relacionadas con los registros de serpientes en Riosucio, a través de su representación espacial.

Materiales y métodos:
A partir de un listado de especies realizado por revisión de diferentes fuentes de información secundaria, se hizo la representación en un mapa de estas especies, junto con las coberturas vegetales usando imágenes satelitales con la metodología de CORINE Land Cover, además, de datos del geoportal de IGAC y CORPOCALDAS para identificar las zonas de vida y

realizar un DEM en la plataforma de QGIS para conocer las características ambientales de estos registros.

Resultados y discusión:

A partir de la revisión de bases de datos como lo son GBIF, Naturalist y redes sociales, se identificaron 34 especies de serpientes, en el municipio de Riosucio; 10 son endémicas de Colombia (*Atractus biseriatus, A.lasallei, A.manizalesensis, A.nicefori, A.obesus, A.titanicus, Dipsas sanctijoannis, Mastigodryas danieli, Saphenophis antioquiensis y Bothriechis schlegelii)*. De las 34 especies, siete especies fueron registradas en áreas cercanas a centros urbanos (*A.titanicus, Chironius montícola, Dendrophidion bivittatus, D.sanctijoannis, Erythrolamprus bizona, Micrurus mipartitus y Tantilla melanocephala)*. Las coberturas vegetales donde se reportaron las especies incluyen bosques fragmentados, pastos limpios, pastos con fragmentos de bosque, plantaciones forestales, así como varios cultivos, observándose escasos datos en bosques naturales y secundarios. La mayoría de los reportes se localizaron en los bordes de carreteras en zonas altas, por encima de 1800 msnm, donde las coberturas vegetales son diversas. En contraste, los registros en zonas bajas donde las coberturas vegetales son más homogéneas (Figura 1). El gradiente altitudinal de Riosucio, que abarca climas cálidos a 700 msnm en las orillas del río Cauca, donde se reporta la Boa en la zona de vida de Bosque seco tropical, hasta áreas frías a 3200-3300 msnm, predominando en la zona de vida de Bosque húmedo premontano. Las especies endémicas fueron registradas en esta última zona, como por ejemplo *A.manizalensis y S.antioquiensis*, caracterizada por su topografía ondulada. Sin embargo, muchas especies endémicas del género *Atractus* se asociaron con coberturas vegetales de pastos o cultivos agropecuarios, lo que resalta la fragmentación del hábitat como una de las principales amenazas para las serpientes de acuerdo a lo expresado por Lynch y colaboradores (2014).

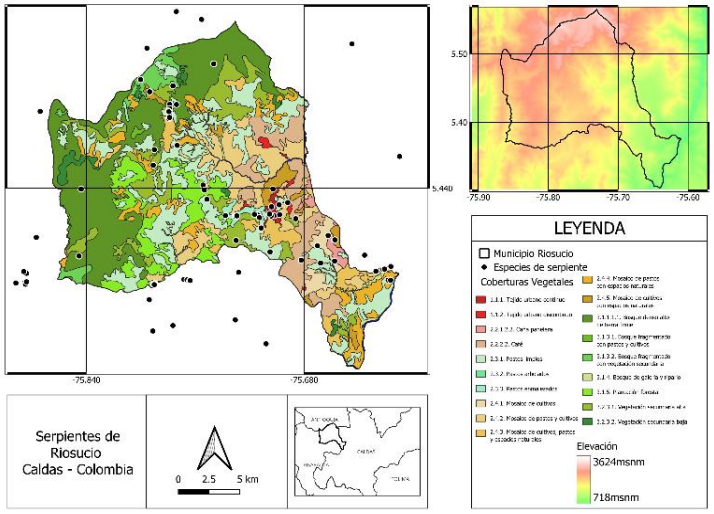


Figura 1. Mapa de las serpientes localizadas en coberturas vegetales, referencia del DEM, en Riosucio, Caldas. Fuente: Elaboración propia

Conclusión:

Los resultados sugieren que las características ambientales y paisajísticas de Riosucio están aportando en la diversidad de serpientes. La fragmentación del hábitat y el gradiente altitudinal son factores determinantes que afectan la distribución de las especies, evidenciando la necesidad de estrategias de conservación con las comunidades.

Financiación y agradecimientos:

Agradezco a todas las comunidades del municipio y de los cabildos que han aportado información de las especies y a la profesora Mónica por la asesoría en el estudio.

Referencias:

Lynch, J. D. (2012). El contexto de las serpientes de Colombia con un análisis de las amenazas en contra de su conservación. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 36(140), 435-449.

Lynch, J., Angarita S, T., Francisco, J. Ruiz. (2014). Programa nacional para la conservación de las serpientes presentes en Colombia. Bogotá D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; 128 p. ISBN: 978-958-8901-18-3

Melán Bernal, J. A. (2014). Desarrollo metodológico para la priorización de microcuencas con presencia de comunidades indígenas: estudio de caso municipio de Riosucio Caldas.

Composición y estructura de mamíferos medianos y grandes en fragmentos de bosque de dos fincas ganaderas en Córdoba, Colombia.

Composition and structure of medium and large mammals in forest fragments of two livestock estates in Córdoba, Colombia.

Daniela Granda Valencia, Dana Gabriela Araujo Ruiz, Jesus Ballesteros Correa, Julio Chacón Pacheco

Semillero EcoCo, Grupo de Biodiversidad Unicordoba, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba
e-mail: dgrandavalencia@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
This study evaluated mammal diversity on two farms. Martinique showed greater diversity, but with less precise estimates, while Danube, although less diverse, presented a more homogeneous community. These findings are essential to understanding how livestock practices affect biodiversity, informing sustainable ecosystem management.
KeyWords: Species richness, Sample coverage, Sustainable management, Habitat fragmentation.

Resumen:
Este estudio evaluó la diversidad de mamíferos en dos fincas. Martinica mostró mayor diversidad, pero con estimaciones menos precisas, mientras que Danubio, aunque menos diversa, presentó una comunidad más homogénea. Estos hallazgos son esenciales para entender cómo las prácticas ganaderas afectan la biodiversidad, informando la gestión sostenible de ecosistemas.
Palabras claves: Riqueza de especies, Cobertura muestral, Gestión sostenible, Fragmentación de hábitat.

Introducción:
Una estrategia que ayuda a determinar las prioridades de conservación ha sido la identificación de regiones con alta riqueza de especies y/o un gran número de especies endémicas, raras o en peligro de extinción (Ceballos et al., 1998). Como tal el problema de desinformación en cuanto a la diversidad de la región es notorio y por ende relevante, la fragmentación incrementa la probabilidad de sufrir perturbaciones antrópicas por ende pérdida de la diversidad; y la composición de especies que se pueden encontrar en tales sitios

Materiales y métodos:
Se recopilaron datos de foto-trampeo en dos fincas ganaderas. En el Danubio (Tierralta), dedicada a ganadería bufalina extensiva, se instalaron 10 cámaras entre junio y octubre de 2022. En Martinica (Pueblo Nuevo), que practica ganadería sostenible y conserva el 26% de

su territorio como bosque seco tropical, se colocaron 12 cámaras entre mayo y octubre de 2023. Se estimó la abundancia relativa (RAI) en los sitios de muestreo utilizando la relación entre el número de registros independientes y el esfuerzo de muestreo multiplicados por 100 como factor de corrección. Para evaluar la diversidad verdadera se utilizó la plataforma online INEXT Se estimó la diversidad de orden 0, 1 y 2, buscando conocer la riqueza de especies, la abundancia y dominancia (Moreno et al., 2011).

Resultados y discusión:

Los datos de riqueza numérica de especies de mamíferos mostraron que la finca Martinica presenta un mayor número de individuos, siendo *Cerdocyon thous* y *Dasyprocta punctata* los más abundantes, con un total de 29 especies. Además, presentó un valor superior en el estimador de cobertura muestral y en la frecuencia de abundancia de especies. En contraste, Danubio exhibe una menor diversidad de especies, siendo *Dasyprocta punctata* la más abundante, con un total de 24 especies, tanto en los datos observados como en las proyecciones. Esta diferencia se mantiene constante con el aumento del muestreo. Los intervalos de confianza sugieren que las estimaciones en Martinica son menos precisas, posiblemente debido a una mayor variabilidad en las especies o a un tamaño de muestra inicial más pequeño.

Los resultados indican que, aunque Martinica tiene mayor diversidad, Danubio posee una comunidad de especies más homogenea, lo que facilita una cobertura más rápida con menos individuos muestreados. Este hallazgo es relevante para la comparación de sitios de muestreo en el contexto de la ganadería, ya que Martinica no solo presenta una mayor diversidad, sino que también podría albergar una comunidad más compleja y diversa, aún no completamente capturada en el muestreo actual. Este análisis es crucial para comprender el impacto de diferentes prácticas ganaderas en la biodiversidad de estos sitios, ofreciendo información valiosa para la gestión sostenible de la biodiversidad en áreas ganaderas.

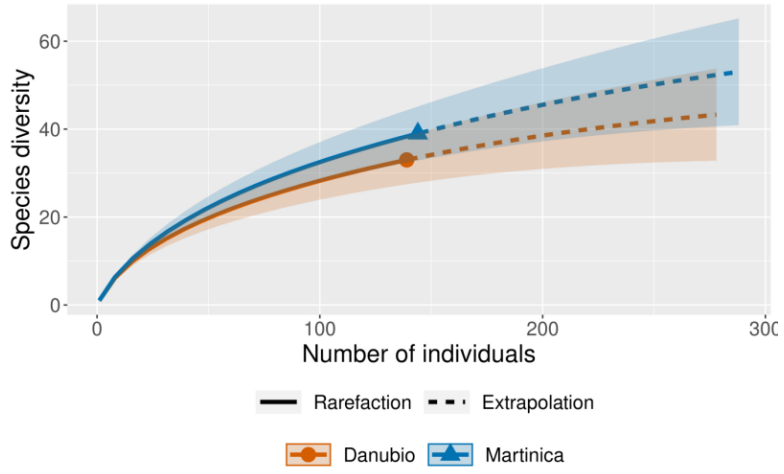


Figura 1. Diversidad de especies estimadas: Martinica vs. Danubio

Conclusión:
Martinica presenta mayor riqueza y diversidad de especies en comparación con Danubio, que muestra una comunidad más homogénea. Estos resultados destacan la influencia de las prácticas ganaderas en la biodiversidad y subrayan la importancia de implementar estrategias de manejo sostenible que favorezcan la conservación en áreas fragmentadas.

Financiación y agradecimientos:
Universidad de Córdoba

Referencias:
Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín, L. Medrano, y G. Oliva. 2005. Diversidad y Conservación de los mamíferos de México. Pp. 21-49 en Los mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, coords.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México, México.

Aranda, J. M., Botello, F. J., López-de Buen, L. (2012) Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Revista Mexicana Biodiversidad, 83, 778–784. https://doi.org/10.7550/rmb.24850

Ochoa-Espinoza, J. M., Soria-Díaz, L., Astudillo-Sánchez, C. C., Treviño-Carreón, J., Barriga-Vallejo, C., & Maldonado-Camacho, E. (2023). Diversidad y abundancia de mamíferos del bosque mesófilo de montaña del noreste de México. ACTA ZOOLÓGICA MEXICANA (N.S.), 39(1), 1–18. https://doi.org/10.21829/azm.2023.3912591

Diversidad de escarabajos necrófilos (Coleóptera: Staphylinidae) en remanentes de bosques montanos en el departamento del Quindío.

Diversity of necrophilous beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in remnants of montane forests in the department of Quindío.

Daniel Alejandro Londoño-Campo[1,2], Diana María Méndez-Rojas[1,3], Daniela Hoyos-Benjumea[1,4], Andrea Lorena Garcia-Hernandez[1,2, a].

[1]Grupo de Investigación Ecdysis, línea: Taxonomía y Sistemática, Universidad del Quindío.
[2]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
[3]*Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad*, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán, México
[4]Programa de Pós-graduação em Entomologia, Universidade Federal de Lavras, Brasil.
E-mail: [a]daniela.londonoc@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The study will evaluate the diversity and dissimilarity of necrophilous staphylinids in the montane forests of Quindío between 1800 and 3000 meters above sea level. Nine forests will be selected for sampling, and diversity will be compared using estimators and similarity analysis. Variations in species richness depending on altitude are expected, highlighting the importance of conservation.
Keywords: Staphylinids, necrotraps, taxonomic diversity

Resumen:
El estudio evaluará la diversidad y disimilitud de estafilínidos necrófilos en bosques montanos del Quindío entre 1800 y 3000 msnm. Se seleccionarán nueve bosques para muestreo, comparando la diversidad mediante estimadores y análisis de similitud. Se espera encontrar variaciones en la riqueza de especies según la altitud, destacando la importancia de la conservación.
Palabras claves: Estafilínidos, necrotrampas, diversidad taxonómica.

Introducción:
Los bosques montanos del Quindío albergan una gran diversidad de insectos, dentro de los cuales, se encuentra la familia Staphylinidae. En el departamento existen varios trabajos con esta familia, a nivel ecológico y taxonómico con énfasis en ecosistemas cafeteros y afines. Sin embargo, en la actualidad no se ha evaluado la diversidad y disimilitud de los estafilínidos necrófilos en los bosques montanos del Quindío. Para ello se propone, evaluar la diversidad taxonómica y la disimilitud composicional de escarabajos necrófilos (Coleóptera: Staphylinidae) en un gradiente altitudinal de 1800 a 3300 msnm en bosques montanos del departamento del Quindío [1].

Materiales y métodos:

El estudio se realiza en los municipios cordilleranos: Génova, Pijao, Córdoba, Calarcá y Salento en el departamento del Quindío, Colombia en bosques montanos entre 1800 y 3000 msnm. Se seleccionarán nueve bosques en tres rangos altitudinales (1800-1900, 2300-2500, 2800-3000), estableciendo parcelas de 80x20 m con 10 necrotrampas cada una, para un total de 100 trampas. Las necrotrampas consisten en recipientes con alcohol y cebo de calamar, que se activarán durante 48 horas. Los especímenes recolectados se identificarán taxonómicamente en el laboratorio y se comparará la diversidad de especies usando estimadores de diversidad (qD) y los índices Chao-Jaccard y Bray-Curtis. La diversidad beta se evaluará con los índices βNES y βSIM, empleando los paquetes estadísticos iNEXT, EstimateS, y PAST. [2].

Resultados esperados

Se espera identificar una diversidad significativa de especies de estafilínidos en los bosques montanos del Quindío, con variaciones en la riqueza y abundancia de especies según la altitud. Es probable que los bosques ubicados en altitudes más bajas presenten una mayor diversidad debido a condiciones climáticas más estables. En contraste, en altitudes más elevadas, se anticipa una menor diversidad, pero con especies más especializadas. Los índices de diversidad (qD) podrían mostrar diferencias notables entre los tres rangos altitudinales, reflejando la estructura y composición de las comunidades de estafilínidos. Además, los análisis de similitud basados en los índices Chao-Jaccard y Bray-Curtis podrían indicar un alto grado de disimilitud entre los bosques, sugiriendo un significativo recambio espacial de especies (βSIM) entre los diferentes sitios. Estos resultados permitirían inferir patrones de distribución altitudinal y su relación con la estructura de los bosques montanos.

Conclusión:

Se espera demostrar que la altitud influye en la diversidad y composición de estafilínidos en los bosques montanos del Quindío, destacando la importancia de conservar estos ecosistemas para mantener la biodiversidad regional.

Financiación y agradecimientos:

Al programa de biología de la universidad del Quindío, Al grupo de investigación Ecdysis de la universidad del Quindío por el financiamiento y acompañamiento en la elaboración de este trabajo

Referencias:

Chani-Posse, M. (2014). An illustrated key to the New World genera of Philonthina Kirby (Coleoptera: Staphylinidae), with morphological, taxonomical, and distributional notes. Zootaxa, 3755(1), 62–86.

Méndez-Rojas, D. M., Cultid-Medina, C., & Escobar, F. (2021). Influence of land use change on rove beetle diversity: A systematic review and global meta-analysis of a mega-diverse insect group. In Ecological Indicators (Vol. 122). Elsevier B.V.

Sanabria, C., Armbrecht, I., & Gutiérrez-Chacon, C. (2008). Diversidad de estafilínidos (Coleoptera: Staphylinidae) en cinco sistemas productivos de los Andes Colombianos. *Revista Colombiana de Entomología*, *34*(2), 217–223.

Nueva Información genética del género *Marmosa* en Córdoba, Colombia

New genetic information of the genus Marmosa in Cordoba, Colombia

Neifer Miguel Martinez Durango, José David Alemán Calume, Joaquín Pablo Gómez Montiel, Jesús Ballesteros Correa, Andres Felipe Diaz Delgadillo, Julio Javier Chacón Pacheco.

Grupo de Investigación GRUBIODEQ, Biodiversidad Unicordoba. Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología, Universidad de Córdoba, Carrera 6 No. 76-103, Cod. Postal 230002, Montería, Córdoba, Colombia., 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**: nmartinezdurango22@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
This study presents new sequences of the COI gene of Marmosa in Córdoba, Colombia, contributing to the taxonomy of the genus. The data obtained reveal diversification within the clade, although information gaps persist. These results constitute a valuable basis for future research on local populations and their conservation.
KeyWords: Diversification, Taxonomy, Conservation

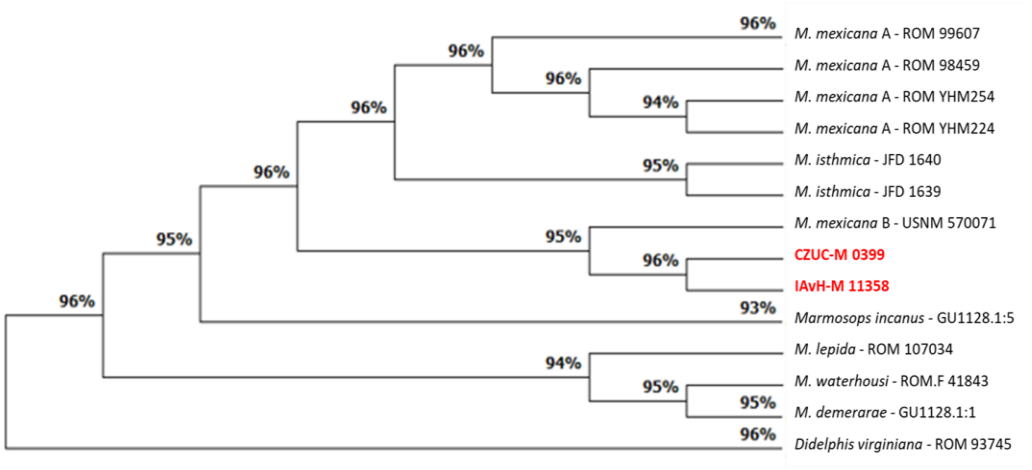
Resumen:
Este estudio presenta nuevas secuencias del gen COI de Marmosa en Córdoba, Colombia, contribuyendo a la taxonomía del género. Los datos obtenidos revelan diversificación dentro del clado, aunque persisten vacíos de información. Estos resultados constituyen una base valiosa para futuras investigaciones sobre las poblaciones locales y su conservación.
Palabras claves: Diversificación, Taxonomía, Conservación

Introducción:
Marmosa es un género de pequeños marsupiales pertenecientes a la familia Didelphidae, comúnmente conocidos como marmosas o zarigüeyas ratones. En los últimos años, la taxonomía del género *Marmosa* ha experimentado cambios significativos debido a la descripción de nuevas especies y la revalidación de algunos taxones basados en caracteres morfológicos y genéticos (Patiño, 2022). En Colombia, se han descrito diversas especies de este género; sin embargo, el conocimiento sobre las especies presentes en regiones fuertemente transformadas por la sobreexplotación como el departamento de Córdoba, donde la información sigue siendo limitada (Morales-Martínez, 2015). Por lo que, en este trabajo, presentamos nuevas secuencias del gen Citocromo Oxidasa subunidad I (COI) de especímenes de *Marmosa* buscando aportar sobre la taxonomía del grupo.

Materiales y métodos:
Obtuvimos dos secuencias del gen COI de especímenes de distintas localidades del departamento de Córdoba. Un primer espécimen proviene de la Colección Zoológica de la Universidad de Córdoba (CZUC-M 0399), al cual se le colectó hígado y posteriormente se le realizó extracción de ADN utilizando el High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche® siguiendo el protocolo del fabricante. La segunda secuencia fue compartida por parte de la colección de tejidos del Instituto Alexander von Humboldt, proveniente del espécimen (IAvH-M-11358) (IAvH et al. 2023).
El análisis filogenético comenzó con una búsqueda BLAST de secuencias homólogas. Se realizó un alineamiento múltiple con MUSCLE en MEGA X, generando un árbol Neighbor-Joining con 1000 réplicas bootstrap. Paralelamente, se desarrolló un pipeline en Python 3.12 usando Biopython y ETE3, con alineamiento MAFFT y reconstrucción por máxima verosimilitud en RAxML. Los resultados se compararon mediante la distancia Robinson-Foulds y la visualización de árboles superpuestos.

Resultados y discusión:
Los datos genéticos obtenidos en este estudio nos permiten ampliar la información genética del género *Marmosa* para el país y específicamente para el departamento de Córdoba. Las secuencias del gen COI de los especímenes CZUC-M 0399 e IAvH-M-11358 mostraron un 96% de identidad con las secuenci*as* depositadas en NCBI de *M. mexicana y M. isthmica*, lo que contribuye significativamente a la sistemática del grupo, ya que, plantea retos sobre la necesidad de seguir explorando la diversidad al interior de este género.

No obstante, persisten vacíos de información sobre las especies que conforman este clado, ya que la mayoría de los estudios aún se centran en la taxonomía tradicional (Andrade-Ponce et al., 2016), lo que limita la posibilidad de realizar comparaciones exhaustivas con otras secuencias genéticas. Sin embargo, aun así, los registros proporcionados en este estudio constituyen una base valiosa para generar información novedosa sobre las poblaciones locales, siempre y cuando estas continúen siendo protegidas. (Ramírez-Chaves et al., 2022). [3].



Conclusión:

Los datos genéticos obtenidos amplían la información sobre el género *Marmosa* en Córdoba, revelando diversificación en el clado. Aunque persisten vacíos de información, este estudio proporciona una base valiosa para futuras investigaciones sobre las poblaciones locales, particularmente en el contexto de transformación de las áreas naturales.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la universidad de Córdoba y al Centro de Colecciones y Gestión de Especies del Instituto Humboldt y a nuestros aliados Oleoducto Bicentenario de Colombia S.A.S., Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S., Ecopetrol.

Referencias:

[1] Patiño-Castrillón, J P., (2022). Riqueza y variación morfológica de los géneros Marmosa y Marmosops (Didelphidae) en valles interandinos de Colombia. Universidad de Caldas Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología Manizales, Colombia.

[2] Ramirez-Chaves H, Ossa-López P, Velásquez-Guarín D, Colmenares-Pinzón J, Noguera-Urbano E, Mejía-Fontecha I, Acosta-Castañeda A, Chacón-Pacheco J, Rivera Páez F, Suárez-Castro A. New genetic information and geographic distribution of charismatic carnivores: the olingos (Procyonidae: Bassaricyon) in Colombia

[3] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Oleoducto Bicentenario de Colombia S.A.S., Cenit Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S., Ecopetrol. S.A. (2023). Mamíferos de la Ecoreserva San Antero (San Antero, Córdoba) - Proyecto Ecoreservas. Oleoducto Bicentenario. Occurrence dataset https://doi.org/10.15472/ehiq3y accessed via GBIF.org on 2024-08-14.

Efectos de la exposición de cobre en *Drosophila melanogaster:* Cambios fisiológicos y morfológicos.

Effects of copper exposure on *Drosophila melanogaster:* physiological and morphological changes.

Yuliana Elena Ardila Rodriguez[1]*, Jajvleidy Ortiz Quintero[1], Claudia Andrea Martinez[1], Claudia Viviana Granobles[1], Victor Hugo Garcia-Merchan[1,2].

[1]Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
[2]Grupo de Evolución, Ecología y Conservación (EECO), Universidad del Quindío.
*correo: yeardilar_1@uqvirtual.edu.co

Abstract
The study showed that constant exposure to copper has a significant impact on Drosophila melanogaster, indicating the addictive and deleterious effect of this metal on ocular development, reproduction and morphology. It is recommended that such studies be explored in other organisms to explore possible patterns.
KeyWords: Morphology, Copper, Physiologic, *Drosophila melanogaster.*

Resumen
El estudio demostró que la constante exposición al cobre tiene un impacto significativo en *Drosophila melanogaster*, lo que indica el efecto adictivo y nocivo de este metal en el desarrollo ocular, la reproducción y la morfología. Se recomienda explorar este tipo de estudios en otros organismos para hallar posibles patrones.
Palabras claves: Morfología, cobre, fisiológico, *Drosophila melanogaster.*

Introducción
Drosophila melanogaster, también conocida como la mosca de la fruta, es un modelo fundamental en genética; convirtiéndose en una herramienta invaluable para investigar los efectos y los mecanismos de adaptación a metales pesados como el cobre. Si bien éste oligoelemento es esencial para diversas funciones biológicas, en concentraciones elevadas puede ser tóxico alterando la pigmentación ocular, la morfología, y reduciendo la fertilidad y viabilidad de *D. melanogaster*. Este trabajo tiene como objetivo determinar la respuesta de *D. melanogaster* a la exposición de dos diferentes concentraciones de cobre, abordando aspectos morfológicos, de fertilidad y biosíntesis de pigmentos oculares[1].

Materiales y métodos
Se empleó un medio de cultivo básico al que se agregó $CuSO_4$ manteniendo condiciones controladas de luz y temperatura (25°C). Se introdujeron dos pares de pupas en cada medio,

expuestas a dos concentraciones de cobre (31 y 47 µM) y un control. Para evaluar el efecto del cobre en *D. melanogaster*, se emplearon tres técnicas: Mediante cromatografía, se evaluó la presencia/ausencia de pteridinas, tomando cabezas de 5 machos y 5 hembras de cada concentración, siguiendo la metodología de Ramos [2] con algunas modificaciones. Los análisis se representaron en un gráfico de barras. Se realizó un análisis morfométrico para evidenciar cambios morfológicos, tomando fotos de cabeza, tórax, abdomen y alas, analizados mediante un MANOVA. La fertilidad se evaluó realizando cruces recíprocos de moscas en cada generación y empleando una ANOVA de dos vías. Cada técnica se realizó por duplicado hasta la generación F3, tanto en el grupo control como en los tratamientos.

Resultados y discusión

La exposición de las distintas concentraciones de cobre (31 y 47 µM) revelaron alteraciones significativas, observando una pérdida de sepiapterina y drosopterina en la F3 con el tratamiento de 47 µM, pigmentos oculares esenciales para la síntesis de neurotransmisores y la regulación metabólica, indicando una interrupción en el desarrollo y función ocular. Además, se visualizaron cambios morfológicos significativos entre la F1 y la F3 ($P<0.0001$), detectando diferencias en ambos sexos, siendo estos más notables en las alas de los machos. En cuanto al tratamiento, se detectaron cambios significativos en el abdomen relacionados con la concentración de 47 µM ($P<0.01$). En la fertilidad, la tasa varió con el tratamiento de cobre y la generación. El ANOVA de dos vías mostró un $P=0.00632$, indicando diferencias significativas en la fertilidad entre los niveles de cobre, confirmando el impacto de este metal en la reproducción. Sin embargo, no se encontró una diferencia significativa $P=0.10798$ entre generaciones. Los hallazgos resaltan la toxicidad del $CuSO_4$ a altas concentraciones. Estudios sugieren que estas diferencias se deben a alteraciones en las actividades enzimáticas de las regiones sexuales y corporales que pueden estar relacionadas con respuestas a factores estresantes endógenos o xenobióticos en moscas [3].

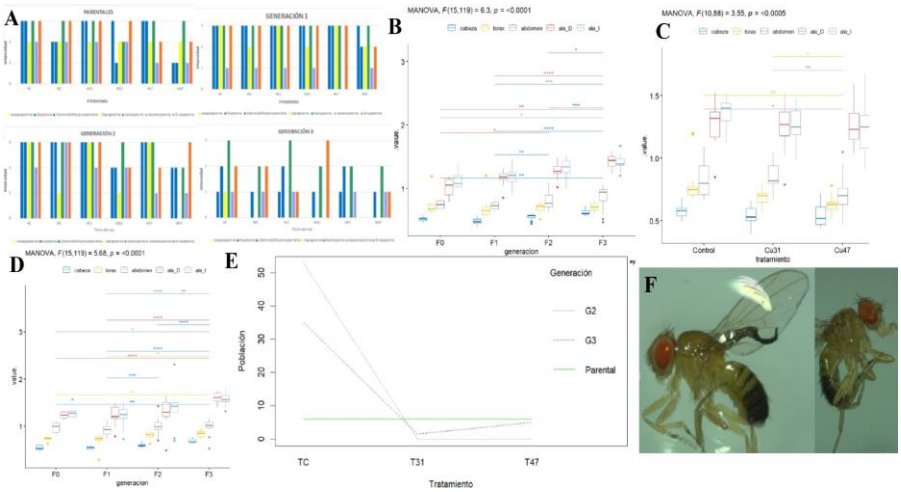


Figura 1. Cambios fisiológicos y morfológicos en *Drosophila melanogaster* en presencia de dos concentraciones de cobre **A)** Gráfico de barras para cada generación donde se evidencia

la presencia/ausencia de pteridinas **B)** Manova de machos vs generación**,** se observan cambios significativos en las alas. **C)** Manova de macho vs tratamiento, refleja cambios significativos en la forma del abdomen. **D)** Manova de hembra vs Tratamiento, demuestra cambios significativos en el tórax. **E)** Anova de dos vías, indica diferencias significativas en la fertilidad. **F)** Fotografías donde se evidencian cambios morfológicos en ala y abdomen.

Conclusiones

Los resultados demuestran que la exposición continua de $CuSO_4$, establece una clara relación entre la dosis suministrada y el impacto negativo en el desarrollo y viabilidad reproductiva de *Drosophila melanogaster*, subrayando la importancia de ampliar el estudio del efecto de los metales pesados en este organismo.

Financiación y agradecimientos

Expresamos nuestros más profundos agradecimientos a Óscar Marín, Luis Felipe Ortega, Alvaro Botero Botero y Juan David Reyes por su invaluable apoyo. Su disponibilidad, entrega y conocimientos, han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Referencias:

[1] Bahadorani S, Hilliker AJ. Biological and Behavioral Effects of Heavy Metals in *Drosophila melanogaster* Adults and Larvae. Journal of Insect Behavior. 2009 Apr 8;22(5):399–411.

[2] Morales, P. R. Manual de laboratorio de genética para *Drosophila melanogaster*, (1993) páginas 157.

[3] Halmenschelager PT, da Rocha JBT. Biochemical CuSO4 Toxicity in *Drosophila melanogaster* Depends on Sex and Developmental Stage of Exposure. Biological Trace Element Research. 2018 Sep 3;189(2):574–85.

BIOLOGÍA VEGETAL

Estudio farmacognóstico y fitoquímico preliminar de hojas de *Alstonia scholaris* (Ditta)

Preliminary pharmacognostic and phytochemical study of *Alstonia scholaris* (Ditta) leaves

Rodelo-Cabarcas Ana Maria[1], Díaz-Uribe Carlos[2], Vallejo-Lozada William[2] & Camacho-Romero Oscar Iván[2-3-4]*

[1] Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
[2] Grupo de Investigación en Fotoquímica y Fotobiología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia.
[3] Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla – Colombia.
[4] Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia.
E-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co*

Abstract
Pharmacognostic and phytochemical characteristics were evaluated in *Alstonia scholaris* leaves. The results allow us to corroborate the identity of this species due to the similar results reported in the literature. Meanwhile, from the pharmacognostic aspect, quality control guidelines are proposed that will serve as a guide for future identification.
KeyWords: *pharmacognosy, quality control, Alstonia scholaris & Ditta.*

Resumen
Se evaluaron características farmacognósticas y fitoquímicas en hojas de *Alstonia scholaris.* Los resultados permiten corroborar la identidad de esta especie por los resultados similares reportados en la literatura. mientras, desde el aspecto farmacognóstico se plantean lineamientos de control de calidad que servirá de guía para identificación a futuro.
Palabras claves: *farmacognosia, control de calidad, Alstonia scholaris & Ditta.*

Introducción
Las plantas han sido utilizadas en la sociedad desde la antigüedad para tratar diversas enfermedades, aunque hoy en día se siguen considerando un recurso valioso, es necesario garantizar la calidad de estos elementos. La farmacognosia es la encargada de estudiar especies vegetales, definiendo su identidad a través de morfología, anatomía, cultivo, condiciones ambientales y composición química. La Organización Mundial de la Salud ha establecido directrices en el "*Quality control methods for medicinal plant materials*", con el

propósito de evaluar y asegurar la calidad de las especies vegetales y orientarlas a su transformación en productos de servicio [1].

Materiales y métodos

Se recolectaron hojas de *Alstonia scholaris* en Sabanalarga, Atlántico. Se tomaron hojas frescas y se realizó control de calidad, evaluando características organolépticas (textura, color y olor), macroscópicas (fractura y dimensiones), microscópicas y porcentaje de pérdida por secado. Se evaluó tiempo de secado a temperatura ambiente y artificial, una vez se contó con material vegetal seco se evaluaron sus propiedades organolépticas, microscópicas y contenido de cenizas. A partir de material fresco y seco, pasado primero por un proceso de molienda para disminuir tamaño de partícula y el uso de varios solventes, se elaboraron diferentes extractos fluidos donde se determinó los metabolitos secundarios a través de marcha fitoquímica preliminar; características organolépticas, turbidez, sedimentación o separación de fases, sólidos totales, pH y densidad. Los resultados fueron evaluados mediante el software IBM SPSS Statistics 23, con enfoque cualicuantitativo-descriptivo.

Resultados y discusión

En la evaluación de propiedades organolépticas las hojas de *A. scholaris* presentaron un olor fuerte y característico de esta especie, textura rugosa-suave, venación primaria y secundaria perceptible al tacto; el color del haz es verde oscuro brillante (PMS2411C), nervadura con tonalidad amarillenta (PMS2298C) y envés verde claro (PMS2276C). Las hojas son pecioladas, oblongas de borde entero, ápice obtuso, base atenuada y con disposición respecto al tallo verticilada. La medición del largo de las hojas estuvo entre 14,4-22,4 cm, su promedio fue 17,7 cm; el ancho estuvo entre 3,6-5,6 cm, su promedio oscilo en 4,2 cm; las características antes planteadas coinciden con lo plasmado en la literatura [2]. A nivel microscópico se observó algunas estructuras como células epidérmicas, parenquimáticas, tricomas uniseriados, traqueidas, colénquima, estomas paracíticos (Fig. 1). En la determinación química mayoritaria para los extractos fluidos se encontró presencia de alcaloides, taninos, saponinas, flavonoides, fenoles, leucoantocianinas, esteroles y terpenos, lo que coincide por lo reportado por Shrestha et al. (2023) [3]. Frente a los estudios farmacognósticos existe menos información de los otros parámetros evaluados en extractos, por lo que estos datos servirán de guía para su correcta identificación y garantizar la pureza del material vegetal de *A. scholaris* en investigaciones futuras.

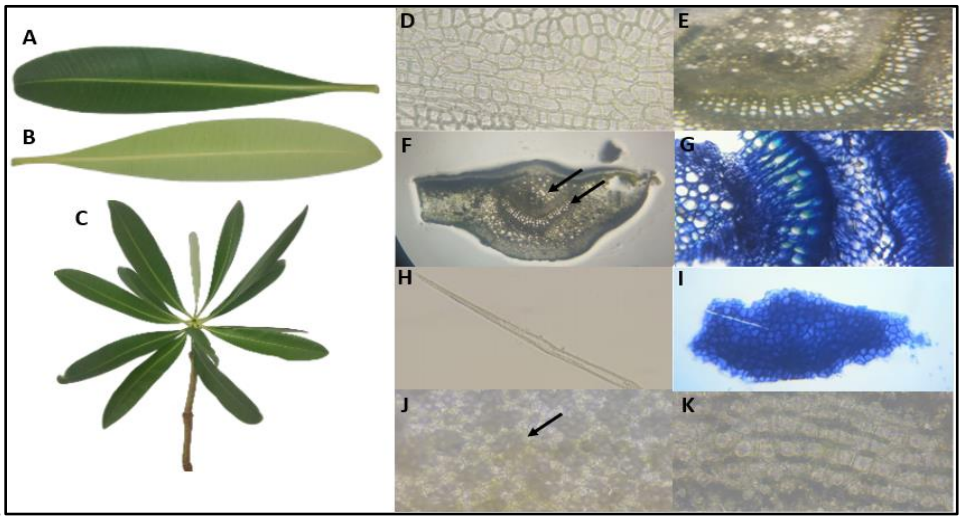


Figura 1. Evaluación macro y microscópica de hojas de *A. scholaris*

Fuente: elaboración propia. (A) Haz de *A. scholaris*. (B) Envés de *A. scholaris*. (C) Disposición de hojas respecto al tallo. (D) Corte de haz en agua, células epidermales; (E) Nervadura en agua; E1: xilema; E2: Floema; (F) Corte de nervadura en agua; F1: Epidermis adaxial, F2: nervio central; F3: Parénquima; F4: Epidermis abaxial; F5: Colenquima (G): Nervadura con azul de metileno; (H): Tricoma uniseriado; (I): Corte de haz -azul de metileno; (J y K) Corte de envés en agua; J1: estoma paracítico.

Conclusión

Los estudios farmacognósticos son útiles para hacer control de calidad, garantizar identidad y pureza de especies vegetales. Mediante pruebas realizadas se comprobó la identidad de *A. scholaris*, cumpliendo con lo reportado en la literatura, es viable el uso de esta en el desarrollo de futuras investigaciones y tratamiento de enfermedades.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos su apoyo al Laboratorio de Productos Naturales y Computacional adscrito a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por su apoyo en esta investigación.

Referencias

[1] Ingrid Márquez Hernández, Tania L. Bastidas Guerrero, Gisela K. Fernández Valarezo, Mercedes Campo Fernández, Carmita Gladys Jaramillo Jaramillo, Luisa Rojas de Astudillo Estudio farmacognóstico preliminar de tallo y raíz de la especie Moringa Oleífera lam cosechada en Machala. Rev. Cubana Plant. Med. 22(1).

[2] Shrestha De, Rajat Das, Mrittyunjoy Adhikari, Pallab Ghosh, Jyochhana Priya Mohanty, Chandrika Sharma. (2024) An updated review on *Alstonia scholaris:* A delightful therapeutic plant. J. Med. Plants Stud. 12(2):43-51.

[3] Mahavir Chhajed, Atika Jain, Ashish Pagariya, Sumeet Dwivedi, Neetesh Jain, Vijay Taile. (2023) *Alstonia scholaris* Linn. R. Br.: An Assessment of its Botany, Conventional Utilizaton, Phytochemistry and Pharmacology. Indian J. Pharm. Educ. 17(33):184-203.

Predicción toxicológica y farmacocinética in silico e identificación de marcadores químicos de las hojas de *Alstonia scholaris* (DITTA)

In silico toxicological and pharmacokinetic prediction and identification of chemical markers from the leaves of *Alstonia scholaris* (DITTA)

Rodelo-Cabarcas Ana Maria[1], Díaz-Uribe Carlos[2], Vallejo-Lozada William[2], Castro-Gómez Fernando Simón[3] & Camacho-Romero Oscar Iván[2-4-5]*

[1] Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
[2] Grupo de Investigación en Fotoquímica y Fotobiología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico, Barranquilla-Colombia.
[3] Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Max Planck, Universidad del Atlántico. Barranquilla – Colombia.
[4] Centro de Servicios Farmacéuticos y Monitoreo de Fármacos (CESFAR), Universidad del Atlántico. Barranquilla-Colombia.
[5] Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Fitoquímica (GIF-UdelA), Estudiante Doctorado en Medicina Tropical, Universidad del Atlántico. Barranquilla – Colombia.
e-mail: oscarcamacho@mail.uniatlantico.edu.co*

Abstract
The phytochemical characterization and instrumental analysis of the ethanolic extract of *Alstonia scholaris* was carried out, identifying the presence of alkaloids, tannins, phenols and triterpenes, through UHPLC ursolic acid and rosmarinic acid were quantified, which through two computational predictors were determined to be safe and with good pharmacokinetic properties.
KeyWords: *Alstonia scholaris, Ditta, computational predictors & instrumental analysis.*

Resumen
Se efectuó la caracterización fitoquímica y análisis instrumental del extracto etanólico de *Alstonia scholaris,* identificando la presencia de alcaloides, taninos, fenoles y triterpenos, a través de UHPLC se cuantificó ácido ursólico y ácido rosmarínico, los cuales mediante dos predictores computacionales se determinó que son seguras y con buenas propiedades farmacocinéticas.
Palabras claves: *Alstonia scholaris, Ditta, predictores computacionales & análisis instrumental.*

Introducción

En el 2023, la Organización Mundial de la Salud en el informe de estadísticas de salud, reportó un aumento en la morbimortalidad de las enfermedades crónicas no transmisibles [1], evidenciando la necesidad de diseñar alternativas para contrarrestarlas. *Alstonia scholaris* (Ditta)-*Apocynaceae*, es una especie que posee alcaloides y triterpenoides, a los cuales se les atribuyen diversas propiedades biológicas como antimicrobiana, antitusiva, antiasmática y antibacteriana. Por lo anterior en este estudio se plantea identificar los marcadores químicos de las hojas de *A. scholaris* asociados a la predicción toxicológica y farmacocinética orientado a buscar estrategias para contrarrestar el aumento de enfermedades crónicas no transmisibles.

Materiales y métodos

Se recolectaron hojas de *Alstonia scholaris* en Puerto Colombia, Atlántico. Estas fueron lavadas y secadas a temperatura ambiente, posteriormente fueron sometidas a molienda hasta un tamaño de partícula moderadamente grueso y se elaboró el extracto por maceración durante 15 días con etanol al 96%, se filtró y concentró en un rotaevaporador hasta un extracto fluido relación 1:1. Se realizó una marcha fitoquímica preliminar, para identificar la presencia de metabolitos secundarios. Por medio de UHPLC-ESI+-Orbitrap-HRMS se hizo la detección de compuestos fenólicos, frente a 23 estándares y las sustancias mayoritarias se estudiaron con los predictores SwissADME y AdmetSAR v2.0 para evaluar parámetros ADME, propiedades farmacocinéticas, compatibilidad química médica y toxicidad.

Resultados y discusión

Se identificó la presencia de alcaloides, taninos, saponinas, flavonoides, fenoles, leucoantocianinas, esteroles y terpenos, concordando con lo planteado en la literatura [2]. En la determinación de compuestos fenólicos se obtuvo que los de mayor concentración fueron ácido ursólico (71,3 mg kg-1) y ácido rosmarínico (5,7 mg kg-1); demostrando la capacidad que estos tendrían para ser usados como biomarcadores en controles de calidad para comprobar la identidad de *A. Scholaris*, los demás compuestos estuvieron por debajo del índice de detección. Los resultados de predictores se encuentran en tabla 1, se halló que el ácido ursólico y ácido rosmarínico presentan buenas propiedades farmacocinéticas que le permitirían llegar al organismo y ejercer efectos biológicos. También se hizo predicción de toxicidad para conocer su Dl_{50}, pCl_{50} y $pIGC_{50}$, evidenciando que estas dosis letales fueron mayor para ácido ursólico y se determinó que ambos compuestos son sustancias seguras, pues no presentan toxicidad AMES y su toxicidad oral aguda es clase III, sus moléculas cumplen con las leyes de Lipinsky, aspecto necesario para el desarrollo de medicamentos, aunque debe tenerse en cuenta que al momento de realizar estudios in vivo podrían haber algunas interferencias por su estructura y parecidos con otros compuestos [3].

Tabla 1. Resultados obtenidos a partir de predictores.

Categoría	Parámetro evaluado	Metabolito	
		Ácido rosmarínico	**Ácido ursólico**
Farmacocinética	Solubilidad acuosa (Log mol/L)	-3,21	-4,39
	Permeabilidad Caco-2 (Log Papp en 10-6 cm/s)	-5,51	1,54
	Permeación en la piel (cm/s)	-6.82	-3.87
	Unión a proteínas plasmáticas	1.048	1.079
	Lipofilicidad (Log P o/w)	1.58	5.87
Toxicidad	Aguda en ratas (DL50 (mol/kg))	2,32	2,39
	Peces (pCl50 (mg/L))	-0,12	0,81
	Tetrahymena Pyriformis (pIGC50 (ug/L))	0,83	0,96
	Oral aguda (log(1/(mol/kg)))	1,79	2,74
Química medicinal	PAINS	1 alerta	0 alerta
	Brenk	2 alertas	1 alerta
	Accesibilidad sintética	3.38	6.21

Fuente: elaboración propia

Conclusión

Alstonia scholaris podría ser una buena opción en el desarrollo de medicamentos a base de compuestos naturales que ayuden a contrarrestar diversas patologías gracias a su variedad de propiedades atribuidas a los metabolitos secundarios presentes en esta especie, se muestra también la necesidad de seguir explorando todo su potencial farmacológico.

Financiación y agradecimientos

Agradecemos su apoyo al Laboratorio de Productos Naturales y Computacional adscrito a la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Atlántico por su apoyo en esta investigación.

Referencias:

[1] Organización Mundial de la Salud. (2023). World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals.

[2] Hu, B.-Y., Zhao, Y.-L., Ma, D.-Y., Xiang, M.-L., Zhao, L.-X. y Luo, X.-D. (2022) Anti-hyperuricemic bioactivity of Alstonia scholaris and its bioactive triterpenoids in vivo and in vitro. J. Ethnopharmacol. 290(115049).

[3] Daina, A., Michielin, O. & Zoete, V. (2017). SwissADME: a free web tool to evaluate pharmacokinetics, drug-likeness and medicinal chemistry friendliness of small molecules. Sci Rep 7, 42717.

Identificación molecular y diversidad morfológica de *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing, 1847 (Cystoclaniaceae) en la zona costera de Córdoba, Colombia.

Molecular identification and morphological diversity of *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing, 1847 (Cystoclaniaceae) in the coastal zone of Córdoba, Colombia.

Sebastián Enrique Causil Noriega, Martha Mogollón Arismendy

Universidad de Córdoba
***e-mail**: Scausilnoriega40@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The species Hypnea spinella, distributed in the coastal zone of Córdoba, is identified using mitochondrial (CoI) and plastididial (rbcl) markers, integrating morphoanatomical description of the algae collected in different localities. Morphological variation associated with their distribution and tetrasporophytic and cystocarpic reproductive stages is evidenced.
KeyWords: Distribution, Stage, Variation.

Resumen:
Se identifica la especie *Hypnea spinella*, distribuida en la zona costera de Córdoba, utilizando los marcadores mitocondriales (CoI) y plástididiales (rbcl), integrando descripción morfoanatómica de las algas colectadas en diferentes localidades. Se evidencia variación morfológica asociada a su distribución y a los estadíos reproductivos tetrasporofitico y cistocarpico.
Palabras claves: Distribución, Estadío, Variación

Introducción:
Hypnea spinella presenta amplia distribución geográfica en el Caribe, que es consistente con una extensa variación morfológica, asociada a su alta plasticidad fenotípica; influenciada por las condiciones ambientales, llevando a la complejidad en su identificación; precisando de estudios moleculares complementarios, que conlleven a una correcta identificación. En Córdoba *H. spinella* es registrada con alta frecuencia, sin embargo, no existe una clara identificación de las especies del género *Hypnea* en la región. Por lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo: Identificación molecular y descripción morfológica de *H. spinella* en la costa de Córdoba, Colombia [1].

Materiales y métodos:
Este estudio se realizó en la zona litoral, donde se seleccionaron dos estaciones de muestreo en la localidad de San Antero ubicada en la ecorregión Morrosquillo, y ocho en las localidades de Puerto Escondido, Moñitos y San Bernardo del Viento pertenecientes a la ecorregión Urabá-Darién. La colecta se realizó extrayendo los talos completos, para posteriormente ser lavados con agua destilada y secados, luego se realizó extracción de ADN

con el protocolo de extracción kit Wizard® Genomic DNA Purification Kit de Promega, empleando entre 20 mg y 70 mg de tejido. Seguidamente, se realizó una PCR dirigida a la amplificación del gen mitocondrial COI y rbcL del ADN extraído, en el Laboratorio de Genética de la Universidad de Córdoba. Las secuencias fueron comparadas con algas rojas identificadas molecularmente, utilizando las secuencias COI y rbcL disponibles en las bases de datos de GenBank, empleando el programa de alineación local BLAST [2].

Resultados y discusión:

Identificación molecular

Tras el análisis morfológico y la comparación con las secuencias disponibles en GenBank, los morfotipos se determinaron como *H. spinella* con un porcentaje de identidad del 98,57 %.

Descripción morfológica

Tetrasporofítica: Talo erecto color rojo vinoso-amarillo pálido con ramificaciones tetrasporangiales divididos zonalmente, dispuestos por todo el talo, principalmente en su tercio superior, los tetrasporangios rodean las porciones basales, medias y apicales.

Cistocarpica: Talo erecto de color amarillo oscuro-marrón, con cistocarpos globosos, producidos tanto en los ejes principales como en las ramificaciones laterales, carposporas piriformes, dispersas dentro del cistocarpo

Basados en una observación detallada de los rasgos morfológicas, revisión de literatura y comparación con las descripciones originales, algunos morfotipos de *H. spinella* se confundieron con *H. cervicornis*, ya que, es claro que se puede presentar dificultad al diferenciarlas, puesto que, en algunos casos, hay una transición de la forma típica de *H. spinella* a la forma típica de *H. cervicornis*.

Este trabajo evidencia que los caracteres morfológicos tenidos en cuenta, para la identificación de esta especie, no son suficientes para lograr una identificación confiable, debido a que varios de los caracteres diagnósticos se sobreponen entre sí, además, la morfología varía según su estadío reproductivo (Figura 1) [3].

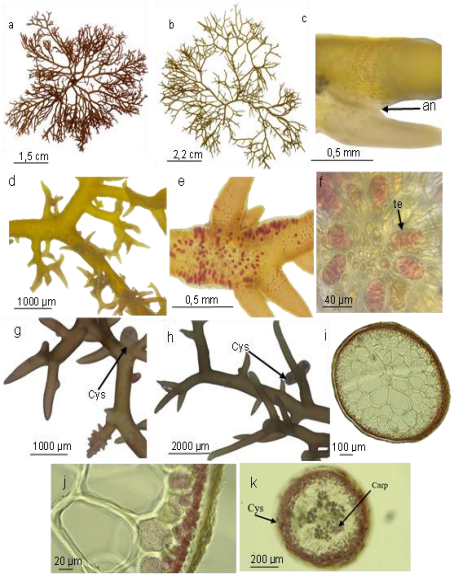


Figura 1. *Hypnea spinella*, a-b. Aspecto general del talo, b-f. Planta tetrasporofítica, c. Anastomosis presente (an), d. Ápices bifurcados, e-f. Tetrasporangios (te), divididos zonalmente, g. Detalle de la porción media-apical de la rama de un ejemplar cistocarpico, h. Detalle de planta cistocarpica con múltiples cistocarpos globosos (Cys), i. Corte transversal en la porción media del talo, j. Células corticales pigmentadas, k. Cistocarpo con carposporas piriformes (carp).

Conclusión:
En el presente trabajo queda evidenciado el impacto de los estudios moleculares en la ficología, con información útil para nuevas investigaciones que incluyan la biogeografía, la sistemática y la ecología de *H. spinella*, así como los aporte para la toma de decisiones en el manejo de las zonas costeras y uso sostenible de los recursos marinos.

Financiación y agradecimientos:
Universidad de Córdoba

Semillero de investigación BioAqua
Daniela Benito Revollo

Referencias:
[1] Mogollón, M., Cuadrado, A. y Arango, C. (2020). Macroalgas de Córdoba. 62 pp.
[2] Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure from small quantities of fresh leaf tissues. Phytochem. Bulletin. 19 (1): 11-15.
[3] Nauer, F., Freshwater, D. W., Hatt, D. C., Duran, A., Oliveira, M. C., Campbell, J. E., ... & Collado-Vides, L. (2024). Diversity of *Hypnea* (Rhodophyta) in South Florida, with description of *H. spiniformis* sp. nov. Phytotaxa, 635(1), 43-58.

Identificación morfológica y molecular de *Centroceras clavulatum* (Rhodophyta, Ceramiales) presente en la zona costera de Córdoba, Caribe colombiano.

Morphological and molecular identification of the species *Centroceras clavulatum* (Rhodophyta, Ceramiales) present in the coastal area of Córdoba, Colombian Caribbean.

Meilin Padilla Altamiranda, Martha Mogollón Arismendy

Universidad de Córdoba
***e-mail**: meilin.akanne@gmail.com

Abstract:
The presence of Centroceras clavulatum was recorded on Tortuguilla Island, an insular part of the coast of Córdoba, in the Colombian Caribbean, confirming its identification with the combination of morphological and molecular characters, using the plastidial marker (rbcL).
KeyWords: Macroalgae, morphology, DNA.

Resumen:
Se registró la presencia de *Centroceras clavulatum* en Isla Tortuguilla parte insular de la costa de Córdoba, en el Caribe colombiano, confirmando su identificación con la combinación de caracteres morfológicos y moleculares, utilizando el marcador plastidial (rbcL).
Palabras claves: Macroalga, morfología, ADN.

Introducción:
La identificación de especies del género *Centroceras* resultan complejas e ineficaces, basados únicamente en caracteres morfológicos, estas presentan una alta plasticidad morfológica y reducido tamaño. Los estudios genéticos potencializan su identificación, lo que hace importante combinar esta herramienta para una identificación precisa para especies de este género, en particular de *C. clavulatum*, la cual ha sido registrada en la zona costera de Córdoba, pero aún existen vacíos en la información de su presencia y distribución, por lo que los resultados aquí alcanzados permiten ampliar los listados de diversidad y avanzar en estudios filogenéticos de este grupo algal [1].

Materiales y métodos:
Este estudio se realizó en la zona del intermareal en la isla Tortuguilla (Puerto Escondido) perteneciente a la ecorregión Urabá-Darién. Se colectaron organismo adheridos al sustrato rocoso o a otras algas, para luego ser lavados, secado y almacenados. La extracción de ADN se realizó siguiendo el protocolo de extracción kit Wizard® Genomic DNA Purification Kit

de Promega, empleando entre 20 mg y 70 mg de tejido. La PCR fue dirigida a la amplificación del gen rbcL del ADN. Para el marcador rbcL se emplearon los cebadores F57-R753 y F577-RrbcS. Todos los productos de PCR fueron purificados y secuenciados por el instituto genético de la Universidad Nacional, Colombia. Las secuencias fueron comparadas con especímenes identificadas molecularmente como *Centroceras clavulatum*, utilizando las secuencias rbcL disponibles en las bases de datos de GenBank, empleando el programa de alineación local BLAST [2].

Resultados y discusión:

Descripción morfológica: Talos rígidos, de color rojo parduzco oscuro a rojo oscuro, mide 15 cm de alto, unidos al sustrato por rizoides, ramificados dicotómicamente, ramas finales moderadamente forcipadas y ligeramente incurvadas (Figura 1).

Los segmentos cubiertos totalmente por células corticales de forma cuadrática o hexagonales. En los cortes transversales se observan células pericentrales con un ancho de 22 µm. Nudos con espinas cortas formando un ángulo de 45° y filamentos corticales y entrenudos rodeados por 24-28 células corticales, con tetraesporangios dispuestos de forma radial en los nudos, cubiertos por un involucro compuestos a partir de las células de la espina (Figura 1).

Identificación molecular: tras una identificación morfológica y la comparación con las secuencias moleculares disponibles en GenBank, los morfotipos se determinaron como *Centroceras clavulatum* con un porcentaje de identidad del 100.00%.

C. clavulatum es considerada una especie morfológicamente muy variable, por lo que en muchos casos se logra confundir con otras de este mismo género, como lo es el caso con *C. gasparrinii* por lo que se han dedicado diversos estudios a esclarecer diferencias morfológicas significativas entre estas dos especies [3].

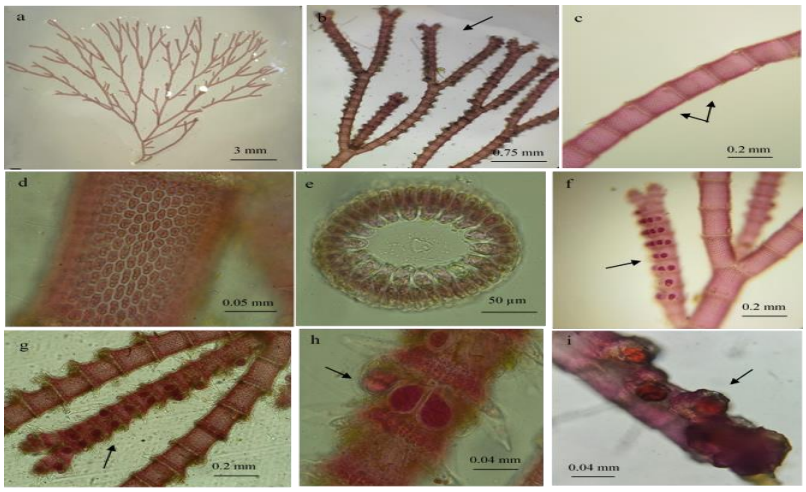


Figura 1. *Centroceras clavulatum* **a.** Habito de la planta **b.** acercamientos de los ápices **c.** acercamiento de segmentos del talo **d.** acercamiento de células corticales **e.** corte trasversal

para observación de células pericentrales **f, g, h, i.** tetraesporangios dispuestos radialmente sobre el eje de una rama secundaria.

Conclusión:

Se registró la presencia de la especie *C. clavulatum* identificada inicialmente con caracteres morfológicos y siendo confirmada combinando caracteres moleculares en la zona costera del departamento de Córdoba.

Queda evidenciado el impacto de estudios moleculares en la ficología, con información útil, lo que supone una herramienta base para futuros estudios.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad de Córdoba, al Semillero de investigación BioAqua y a Daniela Benitorevollo por su apoyo incondicional.

Referencias:

[1] Mogollón, M., Cuadrado, A. y Arango, C. (2020). Macroalgas de Córdoba. 62 pp.

[2] Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure from small quantities of fresh leaf tissues. Phytochem. Bulletin. 19 (1): 11-15.

[3] Hommersand, M.H. (1963). The morphology and classification of some Ceramiaceae and Rhodomelaceae. University of California Publications in Botany, 35 (1963), pp. 165-366

Ampliación del rango de distribución de *Gracilaria flabelliformis* (P. Crouan y H. Crouan) Fredericq y Gurgel 2004 para el Darién Colombiano

Expansion of the distribution range of *Gracilaria flabelliformis* (P. Crouan and H. Crouan) Fredericq and Gurgel 2004 for the Colombian Darien

Camilo Andrés Cabrera Moreno, Marta Mogollón Arismendy

Universidad de Córdoba
***e-mail**: caancamo2000@gmail.com

Abstract:
The species *Gracilaria flabelliformis* was identified in the town of Bahía Rada, integrating morphoanatomical description and molecular tools, based on mitochondrial (CoI) and plastidial (rbcl) markers, thus confirming the first record of this species for the Colombian Darien and expanding its distribution range in the Caribbean.
KeyWords: Distribution, Morphoanatomical, DNA

Resumen:
Se identifico en la localidad de Bahía Rada la especie *Gracilaria flabelliformis*, integrando descripción morfoanatómica y herramientas moleculares, basados en marcadores mitocondriales (CoI) y plástididiales (rbcl), confirmando así el primer registro de esta especie para el Darién colombiano y ampliando su rango de distribución en el Caribe.
Palabras claves: Distribución, Morfoanatomica, ADN

Introducción:
El número de especies descritas del género *Gracilaria* y las falencias que se presentan alrededor de las características morfológicas, propuestas como criterios para su correcta identificación han generado datos equívocos al delimitar las especies, errores sobre la distribución geográfica y vacíos en los inventarios ficológicos. Estas especies presenta alta plasticidad morfológica, como respuesta a las variaciones en el ambiente y alta similaridad entre ellas, según su estadío reproductivo. Actualmente las técnicas de sistemática molecular y las comparaciones de secuencias homólogas de ADN, han sido fundamentales para el esclarecimiento de la diversidad específica de estas algas. [1]

Materiales y métodos:
En la zona litoral del municipio de Moñitos, se seleccionó una estación de muestreo perteneciente a la ecorregión Urabá-Darién. La colecta se realizó extrayendo los talos completos, para posteriormente ser lavados con agua destilada y secados, luego se realizó extracción de ADN con el protocolo de extracción kit Wizard® Genomic DNA Purification Kit de Promega, empleando entre 20 mg y 70 mg de tejido. Seguidamente, se realizó una PCR dirigida a la amplificación del gen mitocondrial COI y rbcL del ADN extraído, en el Laboratorio de Genética de la Universidad de Córdoba. Las secuencias fueron comparadas con algas rojas identificadas molecularmente, utilizando las secuencias COI y rbcL

disponibles en las bases de datos de GenBank, empleando el programa de alineación local BLAST [2].

Resultados y discusión:

Identificación molecular

Tras el análisis morfológico y la comparación con las secuencias disponibles en GenBank, estas morfos se determinaron como *Gracilaria flabelliformis* con un porcentaje de identidad del 97,70%

Descripción morfológica

Fase Vegetativa: Talos de coloración rojo a purpura o a pardos y/o verdosos, presenta ejes aplanados, se caracterizan por su estructura erecta, base del talo en forma de espiral, ramificación dicotómica o tricotómica e irregular, con ápices agudos en forma de filo (figura 1).

Gracilaria flabelliformis presentó una plasticidad morfológica relevante, lo que genero controversia en su identificación, esto se debe a la sobreposición de algunos caracteres claves y a sus rangos de distribución coincidentes con otras especies como *G. mammillaris G. occidentalis* y *G. suzanneae.*

[2] en su libro de Macroalgas de Córdoba, registraron algunas especies género Gracilaria basando su identificación unicamente en rasgos morfológicos y morfométricos, especies como *G. damicornis* y *G. blodgettii* podrían estar traslapadas con *G. flabelliformis* debido a características como el tamaño y el tipo de ramificaciones, también a que algunos caracteres suelen variar según el estadio reproductivo del alga.

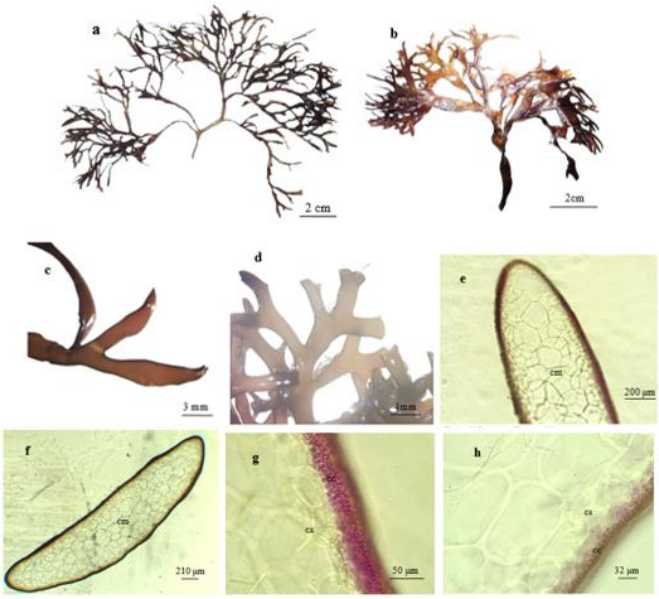


Figura 1. *Gracilaria flabelliformis* **a-b.** habito de fase vegetativa **c.** ramificaciones tricotómicas fase vegetativa (a) **d.** ramificaciones irregulares fase vegetativa (b) **e.** corte

transversal de la fase vegetativa (a) **f.** corte transversal de la fase vegetativa (b) **g.** detalle de las células corticales (a) **h.** detalle de las células corticales (b)

Conclusión:

En el presente trabajo queda evidenciado el impacto de los estudios moleculares en la ficología, con información útil para nuevas investigaciones que incluyan la biogeografía, la sistemática y la ecología de *G. flabellimormis,* así como los aportes en el manejo de las zonas costeras y uso sostenible de los recursos marinos.

Financiación

Universidad de Córdoba
Semillero de investigación BioAqua
Lab de genética de la universidad de Córdoba

Referencias:

[1] NG, Poh-Kheng, et al. Análisis genéticos y morfológicos de Gracilaria firma y G. changii (Gracilariaceae, Rhodophyta), las agarófitas de importancia comercial en el Pacífico occidental. *PLoS One* , 2017, vol. 12, nº 7, pág. e0182176.
[2] Mogollón, M., Cuadrado, A. y Arango, C. (2020). Macroalgas de Córdoba. 62 pp
[3] Doyle, J. J., & Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure from small quantities of fresh leaf tissues. Phytochem. Bulletin. 19 (1): 11-15.

Identification of fungal microorganisms in the rhizosphere and roots of the invasive plant *Thunbergia alata* Bojer ex Sims

Identificación de microorganismos fungosos en la rizosfera y raíces de la planta invasora *Thunbergia alata* Bojer ex Sims

Luisa Muñoz-Castellanos[1,2], Ana Teresa Mosquera-Espinosa [1], Harold Suárez-Baron [1,2]

[1]Programa de Biología, Departamento de Ciencia y Matemáticas, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia, [2]Semillero Eco-Evo-Devo, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana Cali, Valle del Cauca, Colombia.
***e-mail**: munozlm03@javerianacali.edu.co

Abstract:
Thunbergia alata, an invasive plant in Colombia, is characterized by its aggressive growth and adaptability. This study identifies fungal microorganisms in the rhizosphere and roots of *T. alata* in La Elvira and Farallones de Cali, through isolation, morphological, and molecular identification.
KeyWords: *Thunbergia alata*, Valle del Cauca, fungal characterization, microbiota, rizosfera.

Resumen:
Thunbergia alata, una planta invasora en Colombia, se caracteriza por su crecimiento agresivo y capacidad de adaptación. Este estudio identifica los microorganismos fungosos en la rizosfera y raíces de *T. alata* en La Elvira y Farallones de Cali, mediante aislamiento, identificación morfológica y molecular.
Palabras claves: *Thunbergia alata*, Valle del Cauca, caracterización fungosa, microbiota, rhizosphere.

Introducción:
Las especies invasoras, como *Thunbergia alata*, conocida con el nombre común de ojo de poeta, pueden colonizar rápidamente nuevos hábitats, compitiendo con especies nativas y causando pérdida de biodiversidad. Esta planta trepadora, originaria del oriente tropical de África, se ha establecido en Colombia, especialmente en los Andes, donde cubre árboles y fragmentos de bosques. Debido a su agresivo crecimiento, resistencia y rápida adaptación, el control convencional de *T. alata* es difícil. Actualmente, se propone la investigación de su microbiota, como un potencial método de control biológico. Este estudio se centra en identificar microorganismos fungosos en suelo y raíces de *T. alata* en el Valle del Cauca. [1].

Materiales y métodos:
En este estudio se colectaron muestras en dos zonas periurbanas de Cali (La Elvira y Farallones de Cali). Se colectó de manera aleatoria muestras de raíces y suelo a nivel radical de *T.alata*. Se realizó aislamiento de hongos para cada una de las muestras de raíz y suelo en medio de cultivo artificial Papa Dextrosa Agar acidulado (PDAa). A partir de los cultivos puros, se realizó la identificación morfológica por medio de la observación de las

características macroscópicas y microscópicas de las colonias purificadas. Seguidamente se escogió un representante para cada género identificado por observación macro y microscópica, y por literatura y claves taxonómicas. Se realizaron extracciones de ADN para la identificación molecular [2] y amplificación vía PCR de las regiones ITS, específicamente de la región ITS2 ribosomal. Los productos de PCR se purificaron y secuenciaron; con las secuencias obtenidas se realizó un análisis bioinformático para lograr la identificación molecular de las muestras obtenidas.

Resultados y discusión:

A partir del análisis morfológico de los aislamientos fue posible evidenciar presencia de hongos filamentosos en la rizosfera y raíces de *T. alata.* Los géneros de hongos identificados tanto morfológicamente como molecularmente se encuentran: *Aspergillus, Fusarium, Nigrospora, Penicillium* y *Pestalotiopsis.* Estos resultados indican una alta prevalencia de géneros de hongos conocidos por sus características patogénicas y saprofíticas. Esta coexistencia entre planta y hongos podría estar asociada a mecanismos de resistencia o tolerancia desarrollados por la planta, facilitando su éxito invasor [3]. La identificación de estos géneros de hongos asociados a *T. alata* proporciona una base sólida para futuras investigaciones sobre estrategias de control biológico, como por ejemplo el uso de hongos patógenos como agentes de biocontrol o futuras investigaciones centradas en el análisis de los componentes del suelo que acompañan esta planta.

Conclusión:

Los resultados obtenidos reflejan una amplia diversidad de hongos filamentoso en la rizosfera y raíces de *T. alata,* incluyendo géneros como *Aspergillus, Fusarium* y *Penicillum,* algunos identificados como hongos patógenos y saprófitos. Sin embargo, se requiere investigaciones más detalladas para confirmar la presencia de algunos géneros de hongos y comprender sus roles funcionales, así como las interacciones particulares que podrían estar ocurriendo a nivel de la rizosfera.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la Oficina de Investigación y Desarrollo (OID) por la financiación mediante la convocatoria: Nuevos Doctores (proyecto 020100810). A la Facultad de Ingeniería y Ciencias, al Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, y al Semillero de investigación Eco-Evo-Devo (Ecología Evolutiva del Desarrollo) de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Referencias:

[1] Quijano-Abril M A, Castaño-López M, Marín-Henao D, Sánchez-Gómez D, Rojas-Villa J M, Sierra-Escobar J. (2021) Functional traits of invasive species Thunbergia alata (Acanthaceae) and its importance in the adaptation to Andean forests. Act. Bot. Mex. 128

[2] Miranda E, Sandoval I. (2000). Desarrollo de un método rápido y sencillo para el aislamiento de ADN de especies fúngicas que afectan al arroz y el tabaco. *Fitosanidad*, 4:1-2, 107-108.

[3] Dawkins K, Mendonca J, Sutherland O, Esiobu N. (2022). A Systematic Review of Terrestrial Plant Invasion Mechanisms Mediated by Microbes and Restoration Implications. *American Journal of Plant Sciences*. 13:02.

Comparison of essential oil extraction techniques from *Cúrcuma zedoaria* rhizomes: optimization, chemical composition, antioxidant and repellent activity

Comparación de técnicas de extracción de aceite esencial de rizomas de *Cúrcuma zedoaria*: optimización, composición química, actividad antioxidante y repelente

Yeferson Ospina Balvuena[1], Eunice Ríos Vásquez[1].

[1]Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y
Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.
***e-mail**: yospina@uniquindio.edu.co

Abstract:
The extraction of essential oils from *Cúrcuma zedoaria* rhizomes was optimized by microwave- and ultrasound-assisted hydrodistillation. Optimal conditions for extraction improved yields. The essential oil, rich in sesquiterpenes such as curzerenone, showed high antioxidant activity (IC_{50} = 1.89 mg/mL) and repellent against Sitophilus weevils.
KeyWords: *Cúrcuma zedoaria*, microwave, repellency, antioxidant.

Resumen:
Se optimizó la extracción de aceites esenciales de rizomas de ***Cúrcuma zedoaria*** mediante hidrodestilación asistida por microondas y ultrasonido. Las condiciones óptimas para la extracción mejoraron los rendimientos. El aceite esencial, rico en sesquiterpenos como curzerenona, mostró alta actividad antioxidante (IC_{50} = 1,89 mg/mL) y repelente frente a gorgojos *Sitophilus*.
Palabras claves *Cúrcuma zedoaria*, microondas, repelencia, antioxidante.

Introducción:
Cúrcuma zedoaria o curcuma blanca, es una planta medicinal de la familia Zingiberaceae, originaria de la India, pero también se ha adaptado en Brasil y diversas regiones de Asia. Es valorada tanto por su uso culinario, donde se emplea como condimento, como por sus aplicaciones medicinales en la tradición herbolaria, en el tratamiento de trastornos menstruales, vómitos, dolor de muelas, cáncer cervical, hepatitis e inflamaciones.[1] Su aceite esencial (AE), rico en compuestos como curzerenona, 1,8-cineol, p-cimeno, α-felandreno y β-turmerona, exhibe propiedades antimicrobianas, anticancerígenas, analgésicas, antioxidantes, cicatrizantes, antiinflamatorias, insecticidas y cardioprotectoras, lo que lo convierte en un valioso recurso terapéutico.[2]

Materiales y métodos:
Se extrajeron los AE de rizomas de la especie en estudio, mediante hidrodestilación asistida por microondas (HDAM), optimizando el proceso con la metodología de superficie de respuesta y diseño de Box-Behnken. Se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) y se comparó con HDAM. La composición química de los AE se analizó por

cromatografía de gases-espectrometría de masas, identificando los componentes mediante la biblioteca NIST 2013 e índices de Kovats.
La actividad antioxidante se midió mediante el ensayo DPPH, mezclando 1 mL. de AE en distintas concentraciones con 1 mL. de DPPH metanólico (0,13 mM) y se incubó por 30 min. La absorbancia a 517 nm se usó para calcular el porcentaje de inhibición y el IC_{50}. La actividad repelente del AE frente a gorgojos de género *Sitophilus* se realizó por el bioensayo de preferencia de área a concentraciones de (0,39 - 6,29 $\mu L/cm^2$) medido a 1, 2, 3, 6, 12 y 24 h.

Resultados y discusión:
Las condiciones óptimas para la extracción del AE por HDAM fueron un tiempo de 45 minutos, una potencia de 900 W y una relación líquido-sólido de 8:1, alcanzando un rendimiento máximo de 1,99 ± 0,06%. El análisis estadístico mostró que tanto el tiempo como la potencia de irradiación del microondas afectan significativamente el rendimiento de extracción, siendo ambos factores directamente proporcionales al rendimiento. El método US+HDAM mejoró el rendimiento de los AE en un 7,13%. La caracterización química reveló que los sesquiterpenos oxigenados constituyen el 83,6% de los componentes principales, destacando la curzerenona (41,14%) y el ácido vetivénico (26,29%). La curzerenona presenta una notable actividad antioxidante, antibacteriana, antifúngica y cardioprotectoras, sugiriendo que el AE de *C. zedoaria* podría tener aplicaciones médicas y alimentarias.[3]

El AE mostró una actividad antioxidante considerable, siendo mayor con el aumento de la concentración del AE alcanzando un IC_{50} de 1.89 mg/mL. Por otro lado, el porcentaje de repelencia de los adultos de gorgojos del género *Sitophilus* varió con la concentración y el tiempo de exposición, alcanzando respuestas repelentes mayores al 50% a concentraciones de 1,57, 3,15 y 6,29 $\mu L/cm^2$ que perduraron hasta las 24 h de aplicación de bioensayo.

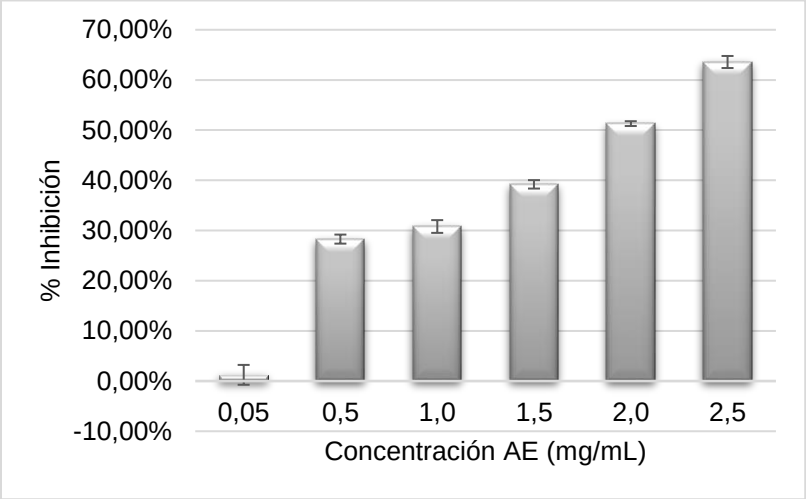


Figura 1. Actividad antioxidante del aceite esencial de rizoma de Cúrcuma zedoaria utilizando el ensayo DPPH.

Conclusión:
En este estudio se identificaron las condiciones de operación en la extracción de AE vía US+HDAM, encontrando gran significancia en el tiempo y la potencia de irradiación. La caracterización química reveló una alta concentración de sesquiterpenos oxigenados, destacando la curzerenona, que exhibe propiedades antioxidantes y repelentes notables.

Financiación y agradecimientos:
A la Universidad de Quindío y al grupo QIDEA. Al proyecto de investigación No.1198 financiado por la vicerrectoría de investigaciones.

Referencias:
[1]. Luna F. et al., (2024). *Phytochem Lett*. 61: 280.
[2]. Gharge S. et al., (2021). *Futur J Pharm Sci*. 7: 145.
[3]. Khuntia S. et al., (2023). *Ind Crops Prod*. 203: 117185.

Extraction and optimization of *Hedychium coccineum* essential oil by microwave-assisted hydrodistillation: chemical composition and repellent properties.

Extracción y optimización del aceite esencial de *Hedychium coccineum* mediante hidrodestilación asistida por microondas: composición química y propiedades repelentes

Nayeli Milena Estrada Mesa[1], Yeferson Ospina Balvuena[1*], Eunice Ríos Vasquez[1]

[1]Universidad del Quindío- Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías- Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental (QIDEA)- Armenia, Colombia.
***e-mail**: erios@uniquindio.edu.co

Abstract:
The essential oil of *Hedychium coccineum* was extracted by microwave-assisted hydrodistillation, optimized with a Box-Behnken design. An ultrasonic pretreatment was evaluated and the components were analyzed by GC-MS. Forty compounds were identified, and the EO showed high repellent activity against weevils, reaching 100% repellency within 24 h.
KeyWords: *Hedychium coccinuem*, repellency, microwave, ultrasound.

Resumen:
El aceite esencial de *Hedychium coccineum* se extrajo mediante hidrodestilación asistida por microondas, optimizada con un diseño Box-Behnken. Se evaluó un pretratamiento ultrasónico y se analizaron los componentes por CG-EM. Se identificaron 40 compuestos, y el AE mostró alta actividad repelente contra gorgojos, alcanzando 100% de repelencia en 24 h.
Palabras claves: *Hedychium coccineum,* repelencia, microondas, ultrasonido.

Introducción:
Hedychium coccineum, conocido comúnmente como lirio jengibre escarlata y originario de Asia, es una planta ornamental que también recibe los nombres locales de Aichhia y Mansila [1]. Sus rizomas son una fuente de aceites esenciales (AE) que contienen una variedad de monoterpenos y sesquiterpenos, incluyendo *E*-nerolidol, acetato de borneol, espatulenol, linalool, elemol y borneol [2]. Se ha documentado que el AE de esta especie, posee propiedades antimicrobianas, insecticidas, nematicidas, antiinflamatorias, herbicidas y antiproliferativas [3].

Materiales y métodos:
El AE de los rizomas de *Hedychium coccineum* se aisló mediante hidrodestilación asistida por microondas (HDAM). El procedimiento de extracción se optimizó utilizando una metodología de superficie de respuesta con un diseño de Box-Behnken (DBB), empleando tres factores: tiempo de extracción, potencia de irradiación y relación sólido-líquido.

Posteriormente, se evaluó un pretratamiento de ultrasonido (US+HDAM) y se compararon ambos métodos.

El contenido metabólico de los AE se analizó mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (CG-EM). Los componentes del AE se identificaron por similitud de tiempos de retención, espectros de masas proporcionados por la biblioteca NIST 2013 e índices de Kovats con una serie de alcanos C_8-C_{25}. La actividad repelente del AE frente a gorgojos del género *Sitophilus* se determinó mediante el bioensayo de preferencia de área. Las concentraciones del AE variaron entre 0,39 y 6,29 µL/cm² y se evaluaron en tiempos de 1, 2, 3, 6, 12 y 24 horas.

Resultados y discusión:
Los resultados utilizando el DBB mostró que los rendimientos de los AE variaron entre 0.0996% y 0.2134%. El análisis estadístico indicó que las tres variables evaluadas tienen un efecto significativo y directamente proporcional sobre el rendimiento de extracción, siendo el tiempo el factor más destacado y con mayor influencia. Las condiciones óptimas para HDAM fueron 480 mL de agua, 700 W de potencia y 50 minutos de extracción, consiguiendo un rendimiento máximo del 0.2248%. El pretratamiento con ultrasonido mejoró el rendimiento en un 10% sin alterar notablemente la composición de los AE. Se identificaron un total de 40 compuestos, destacando el nerolidol (17.42%), linalool (15.29%), espatulenol (10.66%) y acetato de bornilo (9.73%).

El AE mostró una actividad repelente muy prometedora sobre los gorgojos del género *Sitophilus*, esta actividad se incrementa con el aumento en la concentración del AE, alcanzando respuestas repelentes 100% a concentraciones de 1,57, 3,15 y 6,29 µL/cm^2 que perduraron hasta las 24 h de aplicación de bioensayo.

Conclusión:
El presente estudio identificó las condiciones óptimas para la extracción de AE de rizomas de *Hedychium coccineum* mediante HDAM, mostrando que la combinación con ultrasonido mejora los rendimientos sin afectar de forma notable la composición química.

Financiación y agradecimientos:
A la Universidad de Quindío y al grupo QIDEA. A la Vicerrectoría de Investigaciones por la financiación del proyecto de investigación No.1198.

Referencias:
[1]. Shifah F. et al., (2020). *J Adv Biotechnol Exp Ther*, 3(1), 77-83.
[2]. Tian M. et al., (2024). *J Ethnopharmacol*, 328, 118103.
[3]. Arya S. et al., (2022). *Molecules*, 27,4833.

Inventario de la familia Araceae en el municipio de Armenia- Quindío

Inventory of the Araceae family in the municipality of Armenia- Quindío

Ana María Cardona Hincapié, & German Darío Gómez Marín**

*Estudiante Programa de Biología, ** Profesor Programa de Biología Universidad del Quindío.
***e-mail**:anam.cardonah@uqvirtual.edu.co

Abstract:
A list of the species of the Araceae Family present in the City of Armenia was prepared, based on a compilation of the material reported in publications, degree works and technical reports and on specimens present in the HUQ. In total, 227 specimens were reviewed. at the HUQ. For the City of Armenia, a total of 16 spp were recorded, distributed in 7 genera, Anthurium with 15 spp. followed by Philodendron 4 spp. and Caladium with 3 ssp. The genera Dieffenbachia, Spathiphyllum and Xanthosoma with two spp. Respectively and the genus Monstera with 1 sp.
KeyWords: Inventory, Araceae family, municipality of Armenia

Resumen:
Se elaboró una lista de las especies de la familia Araceae presentes en la ciudad de Armenia, basada en una recopilación de material reportado en publicaciones, trabajos de grado e informes técnicos, así como en especímenes del HUQ. Se revisaron un total de 227 especímenes en el HUQ. En la ciudad de Armenia se registraron 31 especies distribuidas en 8 géneros: Anthurium con 15 especies, seguido de Philodendron con 4 especies y Caladium con 3 especies. Los géneros Dieffenbachia, Spathiphyllum, Alocasia y Xanthosoma están representados por 2 especies cada uno, mientras que el género Monstera cuenta con 1 especie.
Palabras claves: Inventario, Familia Araceae, Municipio de Armenia.

Introducción:
Colombia es el país con la mayor diversidad de especies de Araceae en el mundo, con alrededor de 908 especies reportadas, aunque se estima que podría haber más de 1200, muchas de las cuales podrían ser nuevas o aún no descritas. A pesar de ser el departamento más pequeño del país, con casi 2000 km², el Quindío no cuenta con un listado actualizado de las especies de Araceae presentes en las áreas urbanas de sus 12 municipios.

El municipio de Armenia, como capital del Quindío, es una de las ciudades a nivel nacional con una significativa cobertura vegetal en su área urbana. El objetivo de este trabajo de pasantía técnica fue realizar un inventario de la familia Araceae para el municipio de Armenia. Este inventario incluyó descripciones detalladas de las especies, claves e imágenes para su identificación, así como anotaciones sobre su distribución, sistemática, biología, ecología y usos comunes en la región. La meta es contribuir al conocimiento de la diversidad y taxonomía de las Aráceas en Colombia.

Materiales y métodos:
Este estudio se fundamentó en una revisión exhaustiva de los diferentes inventarios de vegetación realizados en la ciudad de Armenia, e incluyó los ejemplares de Araceae almacenados en el herbario HUQ, que suman más de 227. Estos ejemplares fueron revisados, descritos y determinados hasta el nivel más detallado posible. Inicialmente, se clasificaron los ejemplares en morfotipos, desde el nivel genérico hasta el nivel de especie o morfoespecie. Luego, se procedió con la determinación taxonómica de cada ejemplar utilizando claves dicotómicas específicas para las especies de Araceae de Centro y Suramérica, así como bibliografía relacionada con el grupo.

Resultados y discusión:
En la ciudad de Armenia se registraron un total de 31 especies de Araceae, distribuidas en 8 géneros. Según Croat (1992), los géneros Anthurium y Philodendron podrían constituir entre el 70% y el 80% de la flora total de Araceae. Anthurium muestra una alta variabilidad y plasticidad, con una gran diversidad y distribución altitudinal que abarca desde los 1000 hasta los 3900 msnm, representando casi la mitad de las especies registradas. Philodendron, como es común, le siguió en abundancia (Croat, 1992, 1997). En ambos casos, la diversidad observada en Armenia es comparable o cercana al promedio de especies propuesto por Croat (1992) para los Andes orientales colombianos.

Conclusión:
La familia Araceae muestra una representación relativamente baja en términos de número de géneros y especies en el área urbana de Armenia, en comparación con las especies reportadas en otros municipios del departamento del Quindío.

Financiación y agradecimientos:
Proyecto apoyado por el Herbario Universidad del Quindío HUQ, la línea de Investigación de Diversidad Vegetal y el grupo de investigación GIBUQ.

Referencias:
CROAT, T.B. 1976. Studies in Araceae I: Section Leptanthurium Schott: the Anthurium grecile friedrichsthalii complex of Central and South America. Selbyana. Vol 1 pp. 357-364.

_____. 1977. Taxonomic study of Anthurium in Central America. Nat. Geogr. Soc. Rep. Pp. 251255.

_____. l978c. A new Anthurium from Panamá. En: Aroideana. pp. 5457.

Arbolado urbano como sistema de control de las islas de calor urbano en Armenia Quindío

Urban Trees as a Control System for Urban Heat Islands in Armenia Quindío

Sergio Valencia-Jiménez[1], Julián Garzón-Barrero[2], Germán Darío Gómez[3]

[1] Universidad del Quindío, aspirante a MSc Biología-Vegetal
[2] Universidad del Quindío, PhD Ingeniería Geomática
[3] Universidad del Quindío, MSc Biología-Vegetal
***e-mail**: sergio.valencia@uniquindio.edu.co

Abstract:
Urban heat islands (UHI) are a growing environmental concern in cities like Armenia. Urban trees provide a natural solution by reducing temperatures through shade and evapotranspiration. This study examines the relationship between urban development, natural covers, and UHI mitigation from 1999 to 2023 using Landsat images.
KeyWords: Urban Heat Islands, Urban Trees, Mitigation, Climate Change, Landsat.

Resumen:
Las islas de calor urbano son un problema ambiental creciente en ciudades como Armenia. El arbolado urbano mitiga este efecto mediante la provisión de sombra y la liberación de vapor de agua. Este estudio analiza la relación entre el arbolado urbano y el desarrollo urbanístico para mitigar las islas de calor en 1999 y 2023.
Palabras claves: Islas de calor urbano, Arbolado urbano, Mitigación, Cambio climático, Landsat

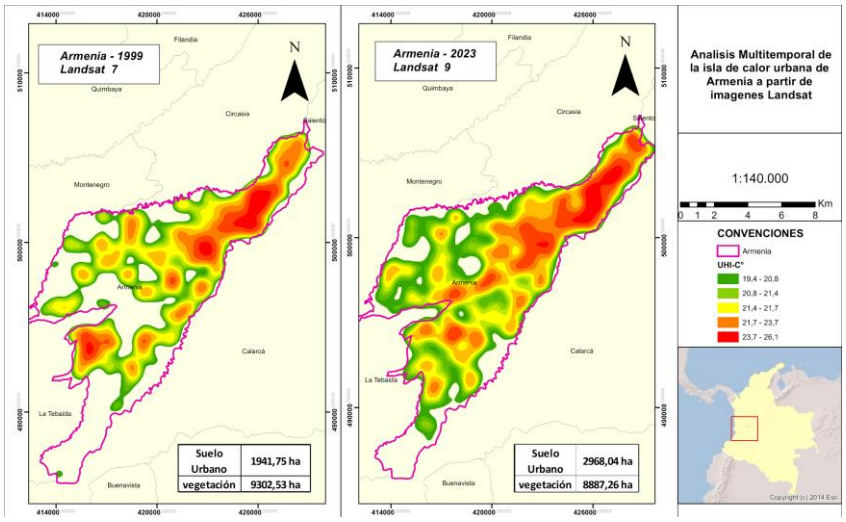
Introducción:
Las islas de calor urbano (ICU) son un fenómeno climático que afecta la calidad de vida en las ciudades, especialmente en áreas urbanizadas. Este efecto se debe principalmente a la modificación del suelo, como el uso de concreto y asfalto, y a la disminución de coberturas vegetales. El arbolado urbano ha demostrado ser una de las estrategias más efectivas para mitigar estos efectos mediante la absorción de contaminantes, la reducción de temperaturas y la mejora del microclima. En Armenia, se han identificado estudios sobre la disminución de la cobertura vegetal y el aumento de las ICU.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó utilizando imágenes satelitales Landsat 7 y 9 para los años 1999 y 2023. Estas imágenes fueron obtenidas de repositorios de la NASA y el Proyecto Copernicus, y se procesaron para calcular las temperaturas superficiales mediante el índice de temperatura urbana (UHI) y el algoritmo mono-canal. Se utilizó la base de datos CORINE Land Cover adaptada para Colombia, permitiendo clasificar las coberturas vegetales y urbanas. Se aplicaron técnicas de interpolación espacial, como Kriging, para analizar la distribución espacial de las ICU y se superpusieron con las coberturas vegetales utilizando Sistemas de

Información Geográfica (SIG). Los análisis incluyeron la correlación entre la cobertura vegetal y las ICU para identificar áreas críticas de mitigación**.**

Resultados y discusión:

Los resultados indican que entre 1999 y 2023 la cobertura vegetal en Armenia disminuyó en un 4.47%, mientras que las áreas urbanas crecieron un 52.9%. Esta expansión urbana ha intensificado las ICU, aumentando las temperaturas superficiales en las zonas con menor cobertura vegetal en hasta 4°C en comparación con las áreas más verdes. El análisis de correlación muestra una relación inversa significativa entre la densidad del arbolado y la temperatura superficial, con un coeficiente de -0.78 en 2023, lo que confirma la importancia del arbolado urbano para mitigar las ICU. Las zonas urbanas con mayor densidad de árboles presentan temperaturas más bajas, destacando la importancia de mantener y expandir las áreas verdes en las ciudades.



Conclusión:

El arbolado urbano juega un papel crucial en la mitigación de las islas de calor urbano en Armenia. La expansión de áreas verdes debería ser una prioridad en la planificación urbana para mejorar la calidad de vida y reducir el impacto del cambio climático en las ciudades.

Financiación y agradecimientos:

MSc German Darío Gómez

PhD Nelsy Loango - Chamorro

Referencias:

Garzón-Barreno, Julián; Jiménez-Cleves, Gonzalo, Soto-Soto, José (2020). Análisis de islas de calor urbano usando imágenes Landsat: caso de estudio Armenia-Colombia 1996-2018. Espacios Vol. 41 (no. 08) 2020 pag 9

Molina-Rico, L. J., Correa-Valencia, J. A., y Feijoo-Martínez, A. (2019). Transformaciones territoriales, mudanzas y cambios en servicios

CIENCIAS AGROPECUARIAS

First report of *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan. causing pineapple heart rot on MD2 pineapple (*Ananas comosus*) in Valle del Cauca, Colombia.

Primer informe de *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan. causando pudrición de cogollo en piña MD2 (*Ananas comosus*) en Valle del Cauca, Colombia.

Carol Liliana Puentes-Díaz ([1]), Kevin Alejandro Rodríguez-Arévalo ([1]), Isabel Moreno ([1])*.

(1) Agrosavia – Corporación Colombiana de investigación agropecuaria, Centro de Investigación Palmira – Valle del Cauca, Colombia.

***e-mai**l: mimoreno@agrosavia.co

Abstract:

Pineapple crop is affected by Pineapple Heart Rot Disease (PHRD). This study aimed to identify the causal agent of PHRD in Valle del Cauca, Colombia. Pathogens were characterized morphologically, molecularly, and pathogenically. Inoculated plants showed PHRD symptoms. This is the first report of *Phytophthora nicotianae* causing PHRD in this region.

KeyWords: *Ananas comosus*, Oomycete, PHRD.

Resumen:

La piña es afectada por la pudrición de cogollo (PHRD). Este estudio identificó el agente causal de PHRD en el Valle del Cauca, Colombia. Los patógenos fueron caracterizados morfológica, molecular y patogénicamente. Plantas inoculadas mostraron síntomas de PHRD. Este es el primer reporte de *Phytophthora nicotianae* causando PHRD en esta región.

Palabras claves: *Ananas comosus*, Oomycete, PHRD.

Introduction:

Pineapple (*Ananas comosus*) is a tropical fruit native of South America, belonging to the Bromeliaceae family. It is one of the most commercialized tropical fruits worldwide. In Colombia, pineapple is an important horticultural productive line (Asohofrucol-FNFH, 2022). However, diseases such as Pineapple Heart Rot Disease (PHRD) significantly affect its yield. PHRD, caused by several species of *Phytophthora*, can cause losses of up to 100% (Oculi et al., 2020). The causal agent of PHRD, distribution, and economic impact in Colombia remains unknown. This study identified and characterized the causal agent of PHRD in MD2 pineapple fields in the Valle del Cauca department, Colombia.

Materials and methods:

Plant material with PHRD symptoms was collected from fields in Valle del Cauca, Colombia, from June to October 2019 under a collecting permit by the Colombian National Authority for Environmental Permits, Resolution Nº1466-Dec 3, 2014. Pathogens associated with the disease were isolated and characterized in three ways: i) Morphologically, by evaluating colony shape, growth rate, and structure size and shape; ii) Molecularly, by determining pathogen identity through amplification and sequencing of the ITS region using primers ITS4 and ITS6[2] (Cooke et al., 2000), along with phylogenetic analysis with type species sequences

of the same clade; and iii) Pathogenically, by inoculating healthy pineapple plants with the selected isolates to observe the reproduction of PHRD symptoms.

Results and discussion:

From the samples processed, 95 Oomycetes isolates were obtained. The colonies predominantly exhibited a pattern (64%) with an average growth rate of 8.12 mm/day. Under the microscope, isolates showed branched sporangiophores in compound sympodium, intercalary and terminal chlamydospores, and coralloid hyphae with swellings. 22 isolates were selected and showed non-deciduous sporangia, mainly ovoid, globose, and limoniform with prominent papillae, and an average size of 35.16 µm x 26.68 µm. The chlamydospores were spherical with an average diameter of 25.24 µm. Morphological characteristics and nucleotide identity confirmed that the isolates corresponded to *Phytophthora nicotianae*, with over 99% identity with reported isolates. The 9 consensus sequences obtained were deposited in GenBank (from OQ076297 to OQ076305). A phylogenetic tree was constructed with the sequences reported in this study, the *P. nicotianae* ex-type strain MG865550, 11 reference sequences of other species belonging to the clade 1, six sequences of *P. nicotianae* from pineapple fields worldwide, and the outgroup sequence of *Phytopythium vexans*. The pathogenicity of the nine isolates was confirmed by inoculating them onto healthy MD2 pineapple plants under screen house conditions. These plants showed PHRD symptoms four days post-inoculation, except in control plants. *P. nicotianae* was consistently re-isolated from symptomatic plants, fulfilling Koch's postulates.

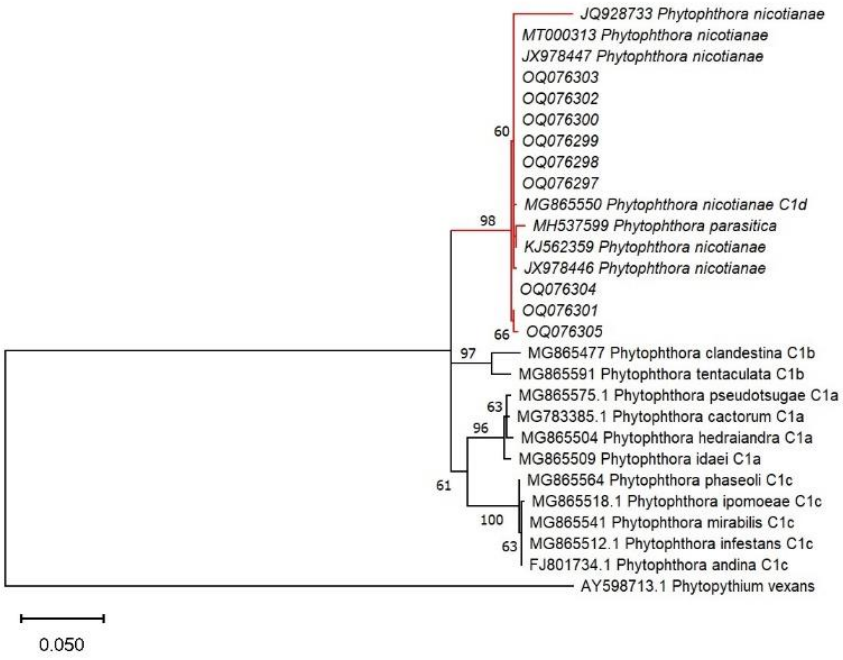


Figure 1: A maximum likelihood phylogenetic tree constructed based on ITS region of *Phytophthora* species found in this study and retrieved from GenBank. The subclade 1d clustered by *P. nicotianae* accessions is highlighted in red.

Conclusion:

This study represents the first report of *Phytophthora nicotianae* causing PHRD in MD2 pineapple in Valle del Cauca, Colombia. Accurate pathogen identification is crucial for developing effective management strategies and preventing significant losses in the pineapple production system.

Funding and acknowledgement:
The authors thank the Ministry of Agriculture and Rural Development for funding the first phase of this study through the research agenda of Agrosavia, and the Ministry of Science, Technology, and Innovation of Colombia for funding the project contract 452-2021 through ¨FONDO NACIONAL DE FINANCIAMIENTO PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN "FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS". This research was developed by the Colombian Corporation for Agricultural Research-AGROSAVIA.

References:
[1] Asohofrucol-FNFH. (2022). Balance del sector Hortifrutícola 2022. www.asohofrucol.com.co
[2] Cooke D.E.L., Drenth A, Duncan J.M, Wagels G, Brasier C.M. (2000). A Molecular Phylogeny of *Phytophthora* and Related Oomycetes. *Fungal Genetics and Biology* 30 (1): 17–32. https://doi.org/10.1006/fgbi.2000.1202
[3] Oculi J, Bua B, Ocwa A. (2020). Reactions of pineapple cultivars to pineapple heart rot disease in central Uganda. *Crop Protection*, 135: 105213. https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105213

Effect of two bacteria isolated from *Rhizophora mangle* on the growth of *Musa acuminata* AA.

Efecto de dos bacterias aisladas de *Rhizophora mangle* en el crecimiento de *Musa acuminata* AA

María Paula Aponte, Neyla Benítez Campo*

Universidad del Valle
***e-mail**: neyla.benitez@correounivalle.edu.co

Abstract:
The effect of two bacteria isolated from *Rhizophora mangle* on the growth of *Musa acuminata* AA was evaluated at the greenhouse level for 85 days. The bacterias studied showed significant differences with respect to the control, so they could be used in future developments to promote banana growth.
KeyWords: Banano; *Curtobacterium* sp.; *Delftia* sp

Resumen:
Se evaluó el efecto de dos bacterias aisladas de *Rhizophora mangle* en el crecimiento de *Musa acuminata* AA, a nivel de invernadero durante 85 días. La mezcla bacteriana y el tratamiento con *Curtobacterium* sp. RFN72 mostraron diferencias significativas respecto al control, por lo cual, podrían usarse en futuros desarrollos para promover el crecimiento del bananito.
Palabras claves: Banano; *Curtobacterium* sp.; *Delftia* sp.

Introducción:
En el manejo agronómico del bananito, se emplean ampliamente fertilizantes químicos que podrían ser reemplazados o complementados con biofertilizantes a base de bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de manglares [1]. Estas bacterias suelen encontrarse en la rizosfera de los manglares, pero se desconoce si pueden producir algún beneficio en el crecimiento de *Musa acuminata* AA. Con el propósito de evaluar el efecto de dos bacterias aisladas de *Rhizophora mangle* en el crecimiento de *M. acuminata* AA, se analizaron tratamientos a nivel de invernadero con la aplicación individual de cada bacteria, una mezcla de ambas y un control sin inóculo.

Materiales y métodos:
La identificación de la bacteria denominada RFN72 se realizó mediante el gen rRNA 16s y la determinación del gen *nif*H, detectando bandas de ADN entre 300 y 400 pb. La producción bacteriana de ácido indolacético se midió con la prueba de Salkowski [2]. Las plantas de *M. acuminata* AA fueron sembradas en suelo negro y cascarilla de arroz (1:1) y el efecto de las bacterias en el crecimiento de estas se determinó midiendo la altura de las plántulas (cm), grosor del pseudotallo (cm), número de hojas, área foliar total (cm^2) e índice de clorofila, en tratamientos que consistieron en: inoculación con la cepa bacteriana RFN72 (T1), *Delftia* sp, RFN74 (T2) y la mezcla bacteriana (T3), frente al control sin inóculo, durante 85 días. Se

realizó una prueba ANOVA con un $p<0,05$ y un modelo de varianza heterogénea con interacción tiempo + tratamiento. Para analizar la diferencia entre los tratamientos, se realizó una prueba *F* con $p<0,05$.

Resultados y discusión:

La cepa RFN72 fue identificada como *Curtobacterium* sp., y se evidenció la amplificación del gen *nif*H con los cebadores IGK3-DVV. La producción de AIA fue de 4 y 154 ug/mL para *Curtobacterium* sp. RFN72 y *Delftia* sp. RFN74 respectivamente, resultados interesantes, ya que está fitohormona regula el crecimiento vegetal, controla importantes procesos de división celular y participa en la diferenciación de tejidos vegetales [2]. Se evidenció un efecto positivo en el crecimiento de las plántulas de *Musa acuminata* AA al comparar la mezcla bacteriana (T3) frente al control, en las variables de altura de la planta ($p=0,0115$), grosor del pseudotallo ($p = 0,0048$), área foliar total ($p=0,0494$), e índice de clorofila ($p<0,05$). Mientras que *Curtobacterium* sp. RFN72 (T1) fue efectiva en las variables de grosor del pseudotallo ($p=0,0398$) y área foliar total ($p= 0,0335$), Al finalizar el experimento los tratamientos con las bacterias presentaron un promedio de seis hojas mientras que el control presentó cinco, pero, no se obtuvieron diferencias significativas para este parámetro. Resultados que coinciden con Gamez *et al* [3], quienes reportaron diferencias significativas en la altura, área foliar y grosor del pseudotallo de *Musa acuminata* Colla inoculadas con *Pseudomonas fluorescens* (Ps006) y *Bacillus amyloliquefaciens* (Bs006).

Conclusión:

La combinación de *Curtobacterium* sp. RFN72 y *Delftia* sp. RFN74 (T3) aisladas de *R. mangle* ofrecen características promisorias como PGPB, las cuales, tuvieron un efecto positivo en el crecimiento de *Musa acuminata* AA, frente a los demás tratamientos. Similarmente, RFN72 (T1), presentó diferencias significativas en dos de los parámetros frente al control.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecimientos al profesor Wilmar Torres por su asesoría en la realización de los análisis estadísticos y al biólogo Elkin Aguirre por su colaboración en el componente molecular.

Referencias:

[1] Kaleh, A., Singh, P., Mazumdar, P., Chua, K., & Harikrishna, J. (2022). Halotolerant rhizobacteria isolated from a mangrove forest alleviate saline stress in *Musa acuminata* cv. Berangan. *Microbiological Research*. 265, 127176. 10.1016/j.micres.2022.127176.

[2] Duca, D. R., & Glick, B. R. (2020). Indole-3-acetic acid biosynthesis and its regulation in plant-associated bacteria. *Applied microbiology and biotechnology*, 104, 8607-8619. 10.1007/s00253-020-10869-5.

[3] Gamez, R., Cardinale, M., Montes, M., Ramirez, S., Schnell, S., & Rodriguez, F. (2019). Screening, plant growth promotion and root colonization pattern of two rhizobacteria (*Pseudomonas fluorescens* Ps006 and *Bacillus amyloliquefaciens* Bs006) on banana cv.

Williams (*Musa acuminata* Colla). *Microbiological research*. 220, 12-20. 10.1016/j.micres.2018.11.006

Evaluation of plant growth promotion characteristics in bacteria isolated from *Avicennia germinans L.* and *Rhizophora mangle L.*

Evaluación de características de promoción de crecimiento vegetal en bacterias aisladas de *Avicennia germinans L.* y *Rhizophora mangle L.*

Lucumi-Banguero Ruby-Stella, López Ximena Andrea, Bustos María Alejandra, Aguirre Elkin y Benítez-Campo Neyla

Universidad del Valle
***e-mail**: ruby.lucumi@correounivalle.edu.co

Abstract:
Seventy-six bacteria were isolated from mangrove soil on nitrogen-free NGNF and Ashby media. Their ability to promote plant growth through the production of AIA, siderophores, potassium and phosphate solubilisation was assessed. The *nif*H gene was amplified and molecularly identified, revealing its potential in agricultura.
KeyWords: Bacterial species, Biofertiliser, Nitrogen fixation

Resumen:
Se aislaron 76 bacterias del suelo de manglar en medios NGNF y Ashby libres de nitrógeno. Se evaluó su capacidad para promover el crecimiento vegetal mediante la producción de AIA, sideróforos, solubilización de potasio y fosfato. Se amplificó el gen *nif*H y se identificaron molecularmente, revelando su potencial en agricultura.
Palabras claves: Biofertilizante, Especies bacterianas, fijación de nitrógeno.

Introducción:
Los manglares son bosques intermareales que albergan una rica diversidad de microorganismos en el suelo y la rizosfera, entre ellos las bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR). Estas bacterias podrían complementar los fertilizantes químicos al influir en el crecimiento vegetal fijando nitrógeno atmosférico, solubilizando fosfato y potasio, y mejorando la disponibilidad de hierro, además de producir fitohormonas como el ácido indolacético (AIA). En este trabajo se evaluaron *in vitro* las características de promoción del crecimiento vegetal de bacterias aisladas de *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* [1].

Materiales y métodos:
Las muestras de los sedimentos y rizosfera de árboles de *R, magle y A. germinas* recolectadas en Campo hermoso, Buenaventura, fueron diluidas e inoculadas en caldo NGNF y Ashby, incubándose por 7 días. Para posteriormente, ser sembradas en agar NGNF y Ashby en repetidas ocasiones, incubándose por 6 días a 28°C. Los aislado se describieron macro y microscópicamente, siendo identificados molecularmente a partir del gen rRNA16S y

confirmando la presencia del gen *nif*H; A continuación, la producción de sideróforos en agar CAS fue evaluada, junto con el AIA con la prueba de Salkowski, la solubilización de fosfato en medio NBRIP y de potasio en medio Aleksandrov [2], los datos se analizaron mediante el análisis factorial de datos mixtos en software R, versión 4.2.2.

Resultados y discusión:

Se identificaron dieciocho géneros bacterianos, destacandose *Pseudomonas* y *Klebsiella* como los más abundantes. Estos géneros, junto con *Raoultella, Agrobacterium, Curtobacterium y Delftia*, son conocidos por su capacidad para promover el crecimiento vegetal. En todos los aislados se amplificó el gen *nif*H y crecieron en medios Ashby y NGNF, confirmando su capacidad fijadora de nitrógeno, crucial para la fertilidad del suelo.

En cuanto al ácido indolacético (AIA), 43 aislados mostraron un rango de producción entre 1,31 y 366,97 µg/mL, superando valores reportados y sugiriendo un alto potencial para la promoción del crecimiento vegetal mediante la síntesis de fitohormonas. 32 aislados solubilizaron el potasio y 39 de ellos solubilizaron el fosfato con rangos de 1,10-5,30 mm y 2,25-12,56 mm respectivamente. La producción de sideróforos se observó en los tipos catecolato y hexamato.

Las características analizadas variaron significativamente entre cepas ($p<0,05$), coherente con estudios que indican la variabilidad en la solubilización de nutrientes y producción de sideróforos entre diferentes cepas y especies bacterianas [3]. Estos resultados refuerzan la importancia de seleccionar cepas específicas para aplicaciones agrícolas y así optimizar el rendimiento y la sostenibilidad de los cultivos.

Conclusión:

Los manglares son fuente de bacterias con capacidad de producir ácido indolacético (AIA), solubilizar fosfato y potasio, fijar nitrógeno y producir sideróforos. Aunque estas cualidades varían según la cepa y el género bacteriano, se recomienda realizar evaluaciones en campo, con diferentes cultivos para validar su efecto real en el crecimiento vegetal.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de “Biología de plantas y microorganismos” por su colaboración

Referencias:

[1] Bhattacharyya, C., Banerjee, S., Acharya, U. et al. Evaluation of plant growth promotion properties and induction of antioxidative defense mechanism by tea rhizobacteria of Darjeeling, India. Sci Rep 10, 15536 (2020). https://doi.org/10.1038/s41598-020-72439-z

[2] Criollo, P, Obando, M, Sánchez M., y Bonilla, R. (2012). Efecto de bacterias promotoras de crecimiento vegetal (PGPR) asociadas a P*ennisetum clandestinum* en el altiplano cundiboyacense. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, *13*: 189-195.

[3] Fan D y Smith DL. (2021).Characterization of Selected Plant Growth-Promoting Rhizobacteria and Their Non-Host Growth Promotion Effects. *Microbiol Spectr. 9 :1-20.* https://doi.org/10.1128/spectrum.00279-21

Variabilidad genética de aislados de *Phytophthora infestans sensu-lato* provenientes de solanáceas mediante uso de marcadores microsatélites en el sur colombiano

Genetic variability of isolates of *Phytophthora infestans sensu-lato* from solanaces using microsatellite markers in southern Colombia

Tharling Yadhannia Hernández Diaz[1*], Edison Martínez Palacios[1], Claudia Elizabeth Salazar González[2], Luz Estela Lagos Mora[1]

[1] Universidad de Nariño, Grupo de investigación genética y evolución de organismos tropicales, Departamento de Biología, Facultad Ciencias Exactas y Naturales; [2] Universidad de Nariño, Grupo de investigación en sanidad vegetal, Departamento de producción y sanidad vegetal, Facultad de Ciencias Agrícolas.
***e-mail**: tharling.bio@udenar.edu.co

Abstract:
The genetic variability of *P. infestans sensu lato* populations isolated from solanaceae in southern Colombia was evaluated. High genetic diversity, population structure according to host and signs of sexual reproduction were obtained in isolates obtained from potato and tree tomato.
KeyWords: Oomycetes, Multilocus genotypes, SSR

Resumen:
Se evaluó la variabilidad genética de las poblaciones de *P. infestans sensu lato* aisladas de solanáceas del sur de Colombia. Se obtuvo elevada diversidad genética, estructura de la población de acuerdo a su hospedero e indicios de reproducción sexual en aislamientos obtenidos de papa y tomate de árbol.
Palabras claves: Oomicetos, Genotipos multilocus, SSR

Introducción:
Phytophthora infestans sensu lato es el fitopatógeno causante del tizón tardío en solanáceas, con impactos ambientales, económicos y de seguridad alimentaria. Presenta alta incidencia de la enfermedad y cambios genéticos acelerados, lo que permite el establecimiento de genotipos más agresivos y con mayor éxito reproductivo. Por lo cual, es necesario el monitoreo continuo de su dinámica poblacional con marcadores polimórficos para aportar al desarrollo de estrategias eficientes en el manejo de la enfermedad. El propósito de esta investigación fue evaluar la variabilidad genética de las poblaciones de *P. infestans sensu lato* aisladas de solanáceas en municipios del sur de Colombia [1].

Materiales y métodos:
Se aislaron 40 cepas de *P. infestans* y *P. betacei* obtenidas de diferentes hospederos como *S. tuberosum*, *S. lycopersicum*, *S. muricatum* y *S. betaceum* provenientes de municipios de Nariño y Putumayo. Se obtuvo cultivos puros, se extrajo el ADN y se amplificó con cinco marcadores microsatélites. Las bandas amplificadas se visualizaron en geles de agarosa al 3% y la medición se realizó con el programa ImageJ para determinar el tamaño de los alelos en pares de bases. El análisis de datos se realizó con el paquete Poppr y el software STRUCTURE [2].

Resultados y discusión:
Se obtuvo alto polimorfismo de los cinco marcadores microsatélites con la amplificación de más de cuatro alelos por locus, presencia de triploidia y elevada diversidad genética con 40 genotipos multilocus únicos, en comparación con otras regiones del país, evidenciando alta variabilidad

genética en las poblaciones de *P. infestans sensu lato*. Las poblaciones se estructuraron de acuerdo a su hospedero con una diferenciación genética (Gst) entre 0,39 y 0,73, lo que indica que la migración y el flujo de genes entre hospederos es restringido, probablemente por la preferencia de hospedero y el uso de hospederos alternativos. El análisis de desequilibrio de ligamiento sugiere reproducción asexual en poblaciones de *P. infestans* obtenidas de tomate y pepino dulce y posible reproducción sexual en poblaciones de papa y *P. betacei* de tomate de árbol, generando una alerta para continuar con la investigación de estas poblaciones [3].

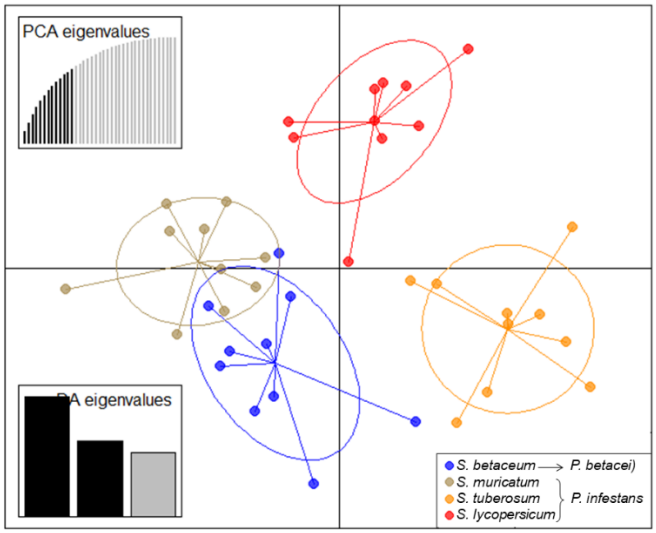


Figura 1. Análisis Discriminante de Componentes Principales (DAPC) *P. betacei* y *P. infestans* de acuerdo a su hospedero

Conclusión:
El análisis con cinco marcadores microsatélites permitió identificar alto nivel de polimorfismo en las poblaciones de *P. infestans sensu lato* y alta variabilidad intrapoblacional para el sur de Colombia, así como estructura de las poblaciones de acuerdo a su hospedero.

Financiación y agradecimientos:
A la Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social de la Universidad de Nariño por la financiación de este trabajo.

Referencias:
[1] Fry, W. E. (2020). *Phytophthora infestans*: the itinerant invader; “late blight”: the persistent disease. *Phytoparasitica*. 48(1): 87–94. https://doi.org/10.1007/s12600-019-00778-3

[2] Li, Y., Cooke, D. E. L., Jacobsen, E., & van der Lee, T. (2013). Efficient multiplex simple sequence repeat genotyping of the oomycete plant pathogen *Phytophthora infestans*. J. Microbiol. Methods, 92(3): 316–322. https://doi.org/10.1016/j.mimet.2012.11.021

[3] Chaves, S. C., Guayazán, N., Mideros, M. F., Parra, M., Lucca, F., & Restrepo, S. (2020). Two clonal species of *Phytophthora* associated to solanaceous crops coexist in central and Southern Colombia. Phytopathology, 110(7): 1342–1351. https://doi.org/10.1094/PHYTO-05-19-0175-R

Especificidad de hospedero de aislamientos de *Phytophthora infestans sensu lato* obtenidos de solanáceas en el sur de Colombia.

Host specificity of *Phytophthora infestans sensu lato* isolates obtained from solanaceas in southern Colombia.

Tharling Yadhannia Hernández Diaz[1*], Claudia Elizabeth Salazar González[2], Luz Estela Lagos Mora[1 2].

[1.] Universidad de Nariño, Grupo de investigación genética y evolución de organismos tropicales, Departamento de Biología, Facultad Ciencias Exactas y Naturales; [2.] Universidad de Nariño, Grupo de investigación en sanidad vegetal, Departamento de producción y sanidad vegetal, Facultad de Ciencias Agrícolas
***e-mail**: tharling.bio@udenar.edu.co

Abstract:
40 isolates of *Phytophthora* from four hosts were inoculated on detached leaves of potato, tomato, table tomato, cucumber and lulo. *P. infestans* infected all hosts except lulo and *P. betacei* caused disease symptoms on potato, tree tomato and tomato.
KeyWords: Late blight, pathogenicity, inoculation

Resumen:
40 aislamientos de *Phytophthora* provenientes de cuatro hospederos se inocularon en hojas desprendidas de papa, tomate, tomate de mesa, pepino y lulo. *P. infestans* infectó todos los hospederos a excepción de lulo y *P*. betacei provocó síntomas de la enfermedad en papa, tomate de árbol y tomate.
Palabras claves: Tizón tardío, patogenicidad, inoculación.

Introducción:
Phytophthora es un oomycete que se caracteriza por ser el agente causal del tizón tardío. Afecta a especies de la familia Solanaceae como papa, tomate y pepino dulce. El escaso conocimiento genotípico y fenotípico de estas poblaciones ha generado una idea errada acerca del comportamiento del patógeno en Sur América y en hospederos diferentes a los convencionales, permitiendo subestimar sus niveles de variabilidad patogénica en regiones donde se presenta la enfermedad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue determinar la especificidad de hospedero de los aislamientos de *Phytophthora infestans sensu lato* en cuatro hospederos en el sur de Colombia [1].

Materiales y métodos:
40 aislamientos de *P. infestans sensu lato* obtenidos de papa, pepino dulce, tomate y tomate de árbol procedentes de Nariño y Putumayo fueron sembrados en medio agar arveja y

después de 15 días de crecimiento se obtuvo una suspensión de $4x10^5$ esporangios/ml de cada uno de los aislamientos. La suspensión fue inoculada en 4 hojas desprendidas de cada uno de los hospederos (papa, pepino, tomate, tomate de árbol y lulo) que contaban con ocho a nueve semanas de crecimiento y se mantuvieron en cámara húmeda durante nueve días. Se observó diariamente la aparición de síntomas asociados a la infección en cada una de las hojas inoculadas y se tomó un registro fotográfico [2].

Resultados y discusión:

Síntomas de infección se manifestaron en papa, tomate, pepino dulce y tomate de árbol entre los tres y cuatro días. Los 30 aislamientos de *P. infestans* presentaron infección en todos los hospederos evaluados excepto en hojas de lulo, por lo que no se observó especificidad de hospedero, sin embargo, se reportan pequeñas diferencias en la patogenicidad sobre su hospedero de origen.

Si bien se ha reportado especificidad de *P. betacei* sobre *S. betaceum*, los aislamientos de este patógeno infectaron hojas desprendidas de tomate de árbol, papa y tomate, y no se observó síntomas de infección en hojas de lulo y pepino, este último ha sido considerado un hospedero alternativo que puede albergar más de una especie de *Phytophthora*, lo cual puede relacionarse con la presencia de efectores únicos en *P. betacei* que posiblemente están involucrados en la capacidad de infección en tomate de árbol y no en otros hospederos.

La falta de infección en hojas de lulo puede estar relacionada con la especificidad de hospedero reportada en poblaciones del patógeno provenientes de lulo [3], aunque es importante considerar que no fue posible obtener aislamientos de *P. infestans sensu lato* a partir de síntomas de tizón tardío en plantas de lulo.

Conclusión:

P. infestans causó la infección en hojas de papa, tomate, pepino dulce y tomate de árbol, y no en hojas de lulo, independientemente de su hospedero original. *P. betacei* provocó síntomas de la enfermedad en todos los hospederos evaluados a excepción de pepino dulce y lulo.

Financiación y agradecimientos:

A la Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social de la Universidad de Nariño por la financiación de este trabajo.

Referencias:

[1] Fry, W. E. (2020). *Phytophthora infestans*: the itinerant invader; “late blight”: the persistent disease. *Phytoparasitica*. 48(1): 87–94. https://doi.org/10.1007/s12600-019-00778-3

[2] Chañag-Miramag H, Viveros-Rojas, J, Álvarez-Ordoñez S, Criollo-Escobar H, y Lagos-Mora L. (2017). Evaluación de genotipos de tomate de árbol [*Cyphomandra betacea* (Cav.) Sendt.] frente al ataque de *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary *sensu lato*. Rev. Colomb. Cienc. Hortic., 11(1): 11-20. https://doi.org/10.17584/rcch.2017v11i1.4725

[3] Michalska, A. M., Sobkowiak, S., Flis, B., & Zimnoch-Guzowska, E. (2016). Virulence and aggressiveness of *Phytophthora infestans* isolates collected in Poland from potato and tomato plants identified no strong specificity. Eur. J. Plant Pathol., 144(2): 325–336. https://doi.org/10.1007/s10658-015-0769-6

Preliminary evaluation of *Pseudomonas mosselii* encapsulated in alginate-starch on the growth of *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme

Evaluación preliminar de *Pseudomonas mosselii* encapsulada en alginato-almidón sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme

Helin Salomé García-Cuellar*, Neyla Benítez-Campo.

Universidad del Valle.
***e-mail**: helin.garcia@correounivalle.edu.co

Abstract:
Tests were conducted on 23 bacteria isolated from *Avicennia germinans* to identify their ability to promote plant growth. One bacterium was selected and its effect on *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* (cherry tomato) plants will be evaluated *in vitro* to verify if it similarly promotes growth.
KeyWords: Biofertilizer, mangrove, plant growth promotion.

Resumen:
Se realizaron pruebas en 23 bacterias aisladas de *Avicennia germinans* para identificar su capacidad de promover el crecimiento vegetal. Se seleccionó una bacteria y se evaluará su efecto *in vitro* en plantas de *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* (tomate cherry), para comprobar si su presencia promueve el crecimiento de manera similar.
Palabras claves: Biofertilizante, manglar, promotor de crecimiento vegetal.

Introducción:
El crecimiento poblacional ha incrementado la demanda de alimentos y el uso de fertilizantes esenciales para más del 50% de la producción mundial. Los biofertilizantes, compuestos por microorganismos que fijan nutrientes, controlan el estrés y mejoran el rendimiento de las plantas, reducen el uso de agroquímicos y garantizan la sostenibilidad del ecosistema [1]. Los manglares, con sus diversas comunidades microbianas, juegan un papel crucial en la transformación de nutrientes y el mantenimiento del ecosistema. Los objetivos del presente estudio son realizar pruebas de promoción de crecimiento vegetal en bacterias aisladas de *A. germinans*, y evaluar a *Pseudomonas mosselii* en *S. lycopersicum.*

Materiales y métodos:
Se realizaron pruebas de fijación de nitrógeno, solubilización de fosfatos y potasio, producción de sideróforos y ácido indolacético para evaluar el potencial promotor de crecimiento vegetal de las bacterias aisladas de *A. germinans* [2]. Se seleccionaron cinco cepas con los mejores resultados y se realizó una revisión bibliográfica para descartar su patogenicidad en humanos, plantas y animales. La cepa seleccionada se evaluará *in vitro* en *S. lycopersicum* var. *cerasiforme* en tres tratamientos: encapsulado, no encapsulado y control. El tratamiento encapsulado consiste de alginato de sodio 1.5%, cloruro de calcio 2% y almidón 2.4%. El tratamiento no encapsulado de solución bacteriana, y el control sin inóculo. Cada tratamiento tendrá cinco repeticiones, midiendo semanalmente variables no

destructivas como altura, número de hojas, índice de clorofila y diámetro de tallo; y al finalizar el experimento, variables destructivas como área foliar, diámetro y longitud de raíz, peso seco y fresco, nitrógeno foliar y altura total.

Resultados y discusión:

De las 23 cepas bacterianas evaluadas, la cepa AR37 identificada como *P. mosselii* fue la única que obtuvo resultados positivos en todas las pruebas de promoción de crecimiento vegetal. De acuerdo con la literatura, esta bacteria no es patógena en humanos, plantas o animales y se destaca por su alto potencial como promotora del crecimiento vegetal debido a su capacidad antifúngica, poder solubilizador de fosfatos y potasio, producción de fitohormonas como el ácido indolacético, producción de sideróforos y fijación de nitrógeno [3]. Por ello, esta cepa se seleccionó para la evaluación en plantas de *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*. Se espera que los tratamientos con el inóculo bacteriano optimicen el crecimiento de las plantas, evidenciando diferencias significativas con el tratamiento control. Además, se espera que el tratamiento encapsulado proporcione resultados positivos, sugiriendo una posible alternativa para la comercialización de un biofertilizante basado en *P. mosselii*. Este biofertilizante podría promover un ecosistema sostenible libre de fertilizantes químicos, fomentando un crecimiento saludable y eficiente de las plantas.

Conclusión:

Pseudomonas mosselii, mostró resultados positivos en todas las pruebas de promoción de crecimiento vegetal realizadas. Se espera que su aplicación en tomate permita el crecimiento óptimo, lo que podría ofrecer una alternativa sostenible, libre de químicos y mejorando la eficiencia y salud de los cultivos.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de “Biología de plantas y microorganismos” por su colaboración.

Referencias:

[1] Massa F, Defez R. & Bianco C. (2022). Exploitation of Plant Growth Promoting Bacteria for Sustainable Agriculture: Hierarchical Approach to Link Laboratory and Field Experiments. Rev. Micro. 10:865-877

[2] Palma A. (2022). Microorganismos solubilizadores de fósforo (P) y potasio (K) como alternativa biotecnológica para una agricultura sustentable [Tesis]. Esc. Sup. Polit. del lito

[3] Safdarpour F & Khodakaramian G. (2019). Assessment of antagonistic and plant growth promoting activities of tomato endophytic bacteria in challenging with *Verticillium dahliae* under *in-vitro* and *in- vivo* conditions. Rev. Bio. Jour. of Micro. 7:77-90

Encapsulation of *Delftia* sp. in sodium alginate and starch as a potential biofertilizer for the growth of *Solanum lycopersicum*

Encapsulamiento de *Delftia* sp. en alginato de sodio y almidón como potencial biofertilizante para el crecimiento de *Solanum lycopersicum*

Isabella Roa-Rios, Neyla Benítez-Campo.

Universidad del Valle.
***e-mail**: isabella.roa@correounivalle.edu.co

Abstract:
Faced with the negative effects of chemical fertilizers, biofertilizers containing plant growth-promoting bacteria (PGPB) are proposed. The encapsulation of *Delftia* sp. in sodium alginate and starch allows its viability, gradual release, and protection against adverse conditions, promoting the growth of *Solanum lycopersicum in-vitro*.
KeyWords: Biofertilizer, Encapsulation, *Delftia* sp.

Resumen:
Frente a los efectos negativos de los fertilizantes químicos, se proponen biofertilizantes que contienen bacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPB). El encapsulamiento de *Delftia* sp. en alginato de sodio y almidón, permite su viabilidad, liberación gradual y protección contra condiciones adversas, promoviendo el crecimiento de *Solanum lycopersicum in-vitro*.
Palabras claves: Biofertilizante, Encapsulamiento, *Delftia* sp.

Introducción:
Los biofertilizantes que contienen bacterias promotoras del crecimiento vegetal ofrecen una alternativa sostenible a los fertilizantes químicos, mejorando la adquisición de nutrientes y la productividad agrícola. Mantener la viabilidad de estos microorganismos es un desafío, pero la encapsulación en alginato de sodio y almidón ha demostrado ser efectiva. El alginato atrapa las células bacterianas con mínimas pérdidas de viabilidad [1], mientras que el almidón las protege y libera controladamente en el tiempo [2]. Por lo que, este estudio busca evaluar el efecto de *Delftia* sp. encapsulada en alginato y almidón sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum*.

Materiales y métodos:
Delftia sp., se reactivó a partir de criopreservados de la colección del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas de la Universidad del Valle. El inóculo se cultivó en caldo LB, se centrifugó y el pellet obtenido se mezcló con alginato de sodio. La concentración bacteriana se determinó por recuento estándar en placa. Se evaluaron doce tratamientos con diferentes concentraciones de alginato (1.5%, 2%, 2.5%) y almidón (0%, 2.4%, 5%, 7%). Las bacterias se encapsularon en alginato, cloruro de calcio y almidón. Las cápsulas obtenidas, se secaron a 38°C por 54 horas. Se evaluó la eficiencia de atrapamiento, el

porcentaje de liberación en solución salina y mensualmente, la viabilidad a temperatura ambiente y 4°C. Después del análisis estadístico el encapsulado óptimo se probará en tomate *in-vitro*, bajo tres tratamientos: *Delftia* sp. encapsulada, libre y control sin inóculo. Se medirá altura, número de hojas, índice de clorofila, longitud de raíz, etc.

Resultados y discusión:
La concentración inicial de *Delftia* sp. fue adecuada para todos los tratamientos, entre 10^6-10^8 UFC/mL. A las 54 horas del secado de las cápsulas y tras ser rehidratadas en solución salina estéril, el recuento celular mostró concentraciones entre 10^6-10^7 UFC/mL. Después de un mes de almacenar las cápsulas a temperatura ambiente y a 4°C, la viabilidad de *Delftia* sp. se mantuvo dentro del mismo rango de concentración.

La eficiencia de atrapamiento celular fue superior al 99% en todos los tratamientos, siendo la combinación de alginato de sodio al 1.5% y almidón al 2.4% la más efectiva (99.97%). Asimismo, [3] encontraron una eficiencia superior al 99% en todos los tratamientos para *Raoultella planticola*. Además, el alginato se gelifica fácilmente, es de baja viscosidad y atrapa células con mínimas pérdidas de viabilidad [1], mientras que el almidón protege a las bacterias, actúa como fuente nutritiva, manteniendo su supervivencia y permitiendo una liberación controlada [2]. Esto último se corroboró, ya que los tratamientos con mayor concentración de almidón liberaron a *Delftia sp.* más lentamente que aquellos con menor concentración. Finalmente, se espera que *Delftia* sp. encapsulada con el tratamiento seleccionado sea el más eficiente para *Solanum lycopersium.*

Conclusión:
La encapsulación de *Delftia* sp. en alginato de sodio y almidón resultó una técnica efectiva para mantener la viabilidad y permitir la liberación bacteriana. Por lo que, esta estrategia puede contribuir a una agricultura sostenible mediante el desarrollo de un biofertilizante a partir de bacterias promotoras del crecimiento vegetal.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de "Biología de plantas y microorganismos" por su colaboración.

Referencias:
[1] Rojas-Sánchez B, Guzmán-Guzmán P, Morales-Cedeño LR, Orozco-Mosqueda Ma. del C, Saucedo-Martínez BC, Sánchez-Yáñez JM, Fadiji AE, Babalola OO, Glick BR., Santoyo G. (2022). Bioencapsulation of Microbial Inoculants: Mechanisms, Formulation Types and Application Techniques. *J. Appl. Biosci.* 1(2):198-220.
[2] Velloso CC, Lopes MM, Badino AC, Farinas CS. (2023). Exploring the roles of starch for microbial encapsulation through a systematic mapping review. *Carbohydr. Polym.* 306: 120574.

[3] Wu Z, Guo L, Qin S, Li C. (2012). Encapsulation of R. planticola Rs-2 from alginate-starch-bentonite and its controlled release and swelling behavior under simulated soil conditions. *J Ind Microbiol Biotechnol*. 39(2): 317–327.

Evaluando el impacto generacional del insecticida químico Malathion y bio-insecticida en el desarrollo fenotípico de *Drosophila melanogaster*

Evaluating the generational impact of chemical insecticide Malathion and bio-Insecticide on the phenotypic development of *Drosophila melanogaster*

Elizabeth Coronado-García[1], Karol Lizeth Barco-Rosero[1], Isabella Sánchez-Navea[1], Víctor Hugo García-Merchán[2,3], Claudia Viviana Granobles-Velandia[2]

[1]Estudiante del Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, [2]Docente del programa de biología (Genética), [3]Grupo de Evolución, Ecología y Conservación (EECO), Universidad del Quindío.
e-mail: elizabeth.coronadog@uqvirtual.edu.co, karoll.barcor@uqvirtual.edu.co, isabellai.sanchezn@uqvirtual.edu.co

Abstract:
In agriculture, the use of chemical insecticides has generated harmful impacts on human health and the environment. This study evaluates the impact of the chemical insecticide (Malathion) and a bio-insecticide on the phenotype of *Drosophila melanogaster*. The bio-insecticide showed a greater impact on the morphology of the individual.
KeyWords: Agriculture, Neem, Phenotype.

Resumen:
En la agricultura, el uso de insecticidas químicos ha generado impactos perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Este estudio evalúa el impacto del insecticida químico (Malathion) y de un bio-insecticida derivado de plantas sobre el fenotipo de *Drosophila melanogaster*. Se obtuvo un mayor impacto sobre la morfología del individuo con la exposición al Bio-insecticida.
Palabras claves: Agricultura, Neem, Fenotipo.

Introducción:

La agricultura se ha convertido en un motor fundamental de la producción alimentaria dependiendo de métodos convencionales como el uso de insecticidas químicos contribuyendo a la aparición de enfermedades graves y repercusiones ambientales. Se han planteado soluciones a esta problemática como la implementación de bio-insecticidas derivados de productos naturales como las semillas de Neem que albergan el compuesto natural Azadiractina. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto del insecticida químico (Malathion) vs un bio-insecticida basado en semillas de Neem sobre el fenotipo de *Drosophila melanogaster* buscando métodos sostenibles y efectivos en la agricultura [1].

Materiales y métodos:

Para el bio-insecticida se emplearon 0,625g de Neem, 0,05g de limón, 0,19g de naranja, 0,08g de ajo y 12,5 ml de ethanol al 40%. Las semillas fueron pulverizadas y las cáscaras de los cítricos y el ajo ralladas, se mezclaron y se dejaron reposar durante 24 h. El insecticida

químico empleado fue Malathion con una pureza del 57%. Se realizó una dilución mezclando 9,15µL del insecticida aforado con 50 ml de agua destilada. Los tratamientos fueron envasados en atomizadores de 50 ml [2].

Se introdujeron en frascos con medio básico por triplicado una hembra (pupa) y dos machos adultos de *D. melanogaster* sellados con tela Spandex. Cada aplicación consistió en un disparo del atomizador, ejerciéndolo día de por medio a las 9:00 am y a las 9:00 pm hasta la F2. Se realizó un análisis morfométrico y cromatográfico para identificar cambios fenotípicos.

Resultados y discusión:

El análisis morfométrico reveló cambios significativos en los insecticidas tratados en comparación con el control con un $p<0.05$. En los individuos de la F_1 del bio-insecticida se observó una reducción del tamaño de las alas. En la F_2 persistió este cambio junto con otros como curvatura de las alas y coloración corporal más oscura. Las moscas expuestas al insecticida Malathion mostraron menor número de cambios fenotípicos, principalmente disminución en el tamaño del abdomen y un levantamiento de alas en ambas generaciones. Los cambios generados por el bio-insecticida pueden atribuirse al compuesto presente en las semillas de Neem (Azadiractina) que ha

sido reportado como un controlador de plagas afectando el desarrollo fisiológico. Los cambios generados por el Malathion se explican como una respuesta al estrés químico, siendo la disminución del abdomen uno de los cambios reportados como resultado a la exposición con otros químicos como el thiodan. La cromatografía mostró cambios significativos en la composición de pteridinas en ambos insecticidas. El insecticida químico generó mayor alteración en cuanto a la pigmentación ocular de *D. melanogaster* evidenciándose la ausencia de cuatro pteridinas de las cinco normalmente encontradas, lo que conlleva a afectaciones en la capacidad visual y comportamental [3].

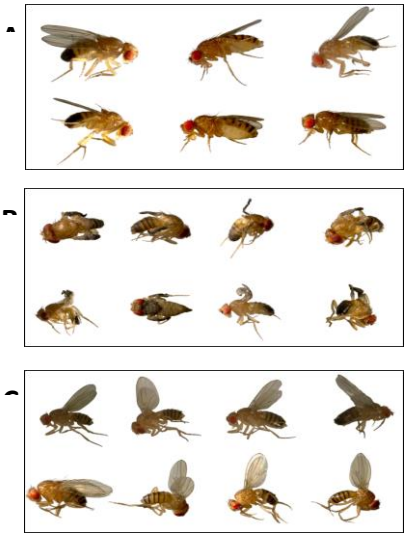


Figura 1. A. Control, **B.** Bio-insecticida, **C.** Malathion.

Conclusión:
Se evalúo el impacto del Malathion y del bio-insecticida en *D. melanogaster*. El bio-insecticida tuvo un mayor impacto en el desarrollo fisiológico, se sugiere que este compuesto se evalúe en otros estudios y otras especies como alternativa al uso de agrotóxicos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

Financiación y agradecimientos:
Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a Luis Felipe Ortega por el acompañamiento y papel de guía durante la realización del proyecto, así como al Grupo de Investigación Ecdysis y al almacén del programa de Biología de la Universidad del Quindío por la prestación de insumos.

Referencias:
[1] González Ulibarry, P. (2019). Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana. In *Biblioteca Del Congreso Nacional de Chile* (pp. 1-2).

[2] Orjuela, K, Osorio, S, Castañeda, J (2023). Eficiencia del bio-insecticida hecho a partir de la extracción de la Azadiractina aplicado a Drosophila melanogaster en estado adulto (Bachelor's thesis, Ingeniería Química).

[3] Rodriguez, E., & Torres, J. C. (2021). Árbol de Neem (Azadirachta indica) en Colombia: una alternativa para el desarrollo agroambiental del sector agrícola. Revista Ciencias Agropecuarias (RCA), 7(2), 93-115

Crecimiento y captura de carbono en biomasa de aguacate (*Persea americana* Mill.) en el departamento del Tolima

Growth and Carbon sequestration in biomass of avocado (*Persea americana* Mill.) in the deparment of Tolima

Willy Santiago Vargas Salgado[1], Hernan J. Andrade C.[2], Milena A. Segura M.[3]

Universidad del Tolima, Facultad de ingeniería Forestal, Grupo de investigación PROECUT, Ibagué, Tolima[1]; Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Agronómica, Grupo de investigación PROECUT, Ibagué, Tolima[2]; Universidad del Tolima, Facultad de ingeniería Forestal, Grupo de investigación PROECUT, Ibagué, Tolima. [3]
***e-mail**: wsvargass@ut.edu.co

Abstract:
There are no studies that evaluate the growth and carbon sequestration of avocado plantations at the local level. Through adjusted growth models, growth was estimated by crop variety (Hass and Lorena) and by municipality (Cajamarca, Rovira, Fresno, Mariquita, Palocabildo) in the department of Tolima.
KeyWords: Agroforestry, Biomass, Modelling.

Resumen:
No existen estudios que evalúen a nivel local el crecimiento y captura de carbono de plantaciones de aguacate. A través de modelos de crecimiento ajustados se estimó el crecimiento por variedad del cultivo (Hass y Lorena) y por municipio (Cajamarca, Rovira, Fresno, Mariquita, Palocabildo) en el departamento del Tolima.
Palabras claves: Agroforestería, Biomasa, Modelamiento.

Introducción:
El aguacate (Persea americana Mill.) ha ganado relevancia para los campesinos en Colombia debido al creciente interés por su fruto en el mercado internacional [1], siendo la cuarta fruta tropical de mayor importancia para ser consumida por el ser humano a nivel mundial [2]. Sin embargo, no existen estudios que evalúen a nivel local el crecimiento y captura de carbono de plantaciones de aguacate. El objetivo de este estudio es estimar el crecimiento en biomasa, carbono y CO_2 equivalente del aguacate cultivado en el departamento del Tolima.

Materiales y métodos:
La investigación se desarrolló en los municipios de Rovira, Fresno, Cajamarca, Mariquita y Palocabildo, en el centro y norte del departamento del Tolima. Se muestrearon aleatoriamente 54 fincas productoras de aguacate de las variedades Hass y Lorena, estableciendo parcelas de muestreo de tamaño variable, de acuerdo con la densidad de siembra. En estas parcelas, se midieron variables dasométricas, como altura total y diámetro del tronco (a 15 cm de altura -d15) a todos los árboles. Empleando modelos de biomasa, algunos desarrollados localmente o de la literatura, se pudo estimar la biomasa total y el carbono. Para estimar el crecimiento en biomasa total, carbono almacenado y CO_2 equivalente, se ajustaron 9 modelos genéricos

de la literatura (Tabla 1) a través del programa estadístico R. Se escogió el modelo con mayor R_2, mejor lógica biológica y menores AIC y PRESS por tipo de variable y por variedad de aguacate (Hass y Lorena).

Resultados y discusión:
Según la prueba de ANOVA, se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) en las medias de biomasa total por variedad (Hass y Lorena), por lo cual se ajustaron los modelos según cada variedad. El modelo de Schumacher fue el de mejor ajuste para la biomasa total, seguido por el modelo logarítmico y el de Gompertz. El modelo logístico fue el de mejor ajuste para las variables de carbono capturado y CO_2 equivalente, seguido por el modelo Gompertz y Schumacher. En promedio, los árboles de aguacate tienen una densidad de plantación de 373 individuos/ha y producen 17.47 kg/árbol/año de biomasa total. Esto representa 8.38 Kg árbol/año de carbono capturado (30.77 kg CO_2e/árbol/año). A nivel de hectárea, se estimó un promedio de 55.59 Ton/ha de biomasa Total, lo que corresponde a 26.13 Ton/ha de carbono capturado y 95.89 Ton/ha de dióxido de carbono equivalente.

Tabla 1. Modelos genéricos de la literatura utilizados para estimar el creicmiento de las variables estudiadas.

Modelo	Ecuación
Logístico	$Y = \frac{a}{(1 + be^{-cx})}$
Gompertz	$Y = ae^{be^{cx}}$
Schumacher	$Y = e^{a+b/x}$
logarítmico	$Y = a + bLn(x)$
Cuadrático	$Y = ax^2 + bx + c$
Potencial	$Y = ax^b + c$
Alométrico	$Y = ax^b$
Exponencial	$Y = ae^{bx} + c$
Michaelis-Menten	$Y = \frac{ax}{b + x}$

Donde: Y = Variable dependiente, como la Biomasa total, (kg/árbol) Carbono capturado (kgC/árbol) o Dióxido de carbono equivalente (kgCO2/árbol); X = Edad (años).

Conclusión:
Los modelos no lineales obtenidos permiten evaluar el crecimiento y captura de carbono de *P. americana* en plantaciones del departamento del Tolima. Estos sirven como herramientas en el manejo silvicultural local, tanto de monocultivos como de sistemas agroforestales para maximizar el almacenamiento de CO_2 atmosférico.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen Al comité central de investigaciones de la universidad del Tolima por el financiamiento del proyecto “Estrategias para alcanzar la neutralidad de carbono en

sistemas de producción de aguacate (Persea americana) en el departamento del Tolima" con código 400120, en cuyo marco se desarrolló el presente estudio.

Referencias:

[1] García, J., Hurtado, A., Ceballos, N. (2021). Current overview of has avocado in Colombia. Challenges and opportunities: A review. *Ciencia Rural,* 51.

[2] Gaitán, S., Ríos, M. (2020). Socio-economic and technological typology of avocado cv. Hass farms from Antioquia (Colombia). *Ciencia Rural*, 50.

Efecto antimicrobiano de extractos naturales sobre la microbiota ruminal de ovinos de pelo colombianos mediante tecnicas de proxima generacion

Antimicrobial Effect of Natural Extracts on the Rumen Microbiota of Colombian Hair Lambs Using Next-Generation Sequencing

Saira Romero Sanchez[1]* ; Román D Castañeda Serrano[2] ; Diana C Mogollón Vergara[3] ;Jairo A Pardo Guzman[2] ; Carlos F Prada Quiroga[1]

[1] Universidad del Tolima, Facultad de Ciencias, [2]Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnica, [3]Universidad Cooperativa de Colombia, Medicina Veterinaria y Zootecnica
***e-mail**: sromerosan@ut.edu.co

Abstract:
This study investigates the antimicrobial effect of natural extracts on the rumen microbiota of Colombian hair lambs. Using NGS techniques, bacterial diversity was analyzed, revealing that the extracts may positively influence ruminal health and sheep productivity.
KeyWords: Bacteria, Nutrition, Productivity

Resumen:
Este estudio investiga el efecto antimicrobiano de extractos naturales sobre la microbiota ruminal de corderos colombianos de pelo. Utilizando técnicas de NGS, se analizó la diversidad bacteriana, revelando que los extractos pueden influir positivamente en la salud ruminal y la productividad de los ovinos.
Palabras claves: Bacteria, Nutrición, Productividad

Introducción:
La microbiota ruminal es fundamental en la producción ovina, ya que facilita la digestión y absorción de nutrientes, optimizando la salud y el rendimiento de los animales (1). Un entorno ruminal equilibrado mejora la eficiencia alimentaria y la resistencia a enfermedades, siendo crucial para el éxito y sostenibilidad en la producción ovina. Se ha demostrado que las plantas producen una gran variedad de compuestos bioactivos y metabolitos secundarios que son útiles para manipular procesos metabólicos en rumiantes y modular selectivamente las poblaciones microbianas del rumen, permitiendo mejorar la digestibilidad, aumentar el consumo y mejorar el desempeño de los animales (2).

Materiales y métodos:
La fase experimental se realizó en la granja Las Brisas, con 24 ovinos, ubicados en un sistema estabulado en jaulas individuales, fueron alimentados con una dieta 75% concentrado y 25% ensilaje de maíz y fueron distribuidos en cuatro tratamientos, T1. Grupo control, sin ningún tipo de aditivo, T2. Grupo Monensina Sódica 33 mg/d, T3. Extracto de *Senna spectabilis*, 25 mL diarios, T4. Extracto de *Tithonia diversifolia*, 25 mL/d. El periodo experimental fue de 42 días. Al momento del sacrificio de los animales, se tomó una muestra de líquido ruminal de cada animal, se depositó en tubos falcón de 50 mL y fue llevada a nitrógeno líquido y

posteriormente a congelación, se realizó el envío de las muestras al laboratorio de investigación de Secuenciación Genómica de la Universidad de Antioquia, la
diversidad bacteriana se realizó mediante secuenciación del gen 16S (V3-V4) y análisis bioinformáticos y estadísticos.

Resultados y discusión:
El análisis de la tasa de ganancia de peso indico que los extractos naturales pueden influir positivamente en el crecimiento de los animales, sugiriendo su potencial como alternativas sostenibles a los antibióticos promotores de crecimiento tradicionales. Los resultados demostraron que ambos extractos modularon la microbiota ruminal en comparación con los grupos de control y Monensina. Además, se identificó una relación prometedora entre el extracto de Vainillo y el uso de Monensina, indicando que el extracto de Vainillo podría sustituir de manera efectiva a la Monensina como promotor de crecimiento. Se encontró una asociación entre géneros específicos como Prevotella con una mayor abundancia en el extracto del Vainillo y Monensina y el aumento de la ganancia de peso de los animales, y se obtuvo el primer reporte de la composición bacteriana del rumen de los ovinos de pelo colombianos del departamento del Tolima

Conclusión:
Los hallazgos fueron relevantes para los ovinocultores, ya que el extracto de Vainillo ofrece una alternativa más natural y sostenible, reduciendo la dependencia de antibióticos en la producción animal y mejorando la salud general del ganado. La adopción de estos extractos podría traducirse en prácticas de manejo más seguras y eficientes, beneficiando tanto a los productores como a los consumidores.

Financiación y agradecimientos:
El estudio hizo parte de un macroproyecto llamado GENNOVIS (Generación de valor agregado a través del fortalecimiento en los procesos de producción, de investigación y transferencia de tecnología para la innovación de la cadena ovino caprina del departamento del Tolima) el cual fue financiado por el sistema general de regalías y ejecutado por la Universidad del Tolima.

Referencias:
[1] Matthews, C., Crispie, F., Lewis, E., Reid, M., O'Toole, P. W., & Cotter, P. D. (2019). The rumen microbiome: a crucial consideration when optimising milk and meat production and nitrogen utilisation efficiency. Gut Microbes, 10(2), 115-132. https://doi.org/10.1080/19490976.2018.1505176

[2] Sun, G., Xia, T., Wei, Q., Dong, Y., Zhao, C., Yang, X., Zhang, L., Wang, X., Sha, W., & Zhang, H. (2021). Analysis of gut microbiota in three species belonging to different genera (Hemitragus, Pseudois, and Ovis) from the subfamily Caprinae in the absence of environmental variance. Ecology and Evolution, 11(17), 12129-12140. https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ece3.7976.

Haplotipos mitocondriales de *Phytophthora infestans* aislados de *Solanum tuberosum* y *Solanum muricatum* del departamento de Nariño y Putumayo.

Mitochondrial haplotypes of *Phytophthora infestans* isolated from *Solanum tuberosum* and *Solanum muricatum* from the department of Nariño and Putumayo.

Christian Danilo Igua Cerón[1], Siomy Lizbeth Portilla Cadena[1], Lina María Lasso Jurado[1], Tharling Yadhannia Hernández Diaz[2], Edison Martínez Palacios[3], Luz Estela Lagos Mora[3*]

[1]Estudiantes de pregrado, Programa de Biología, Universidad de Nariño. [2] Estudiante Maestría Ciencias Biológicas, Universidad de Nariño. [3] Docentes programa de Biología, Universidad de Nariño.
***e-mail**: luzestela@udenar.edu.co

Abstract:
The study genetically characterized isolates of *Phytophthora infestans* in *Solanum tuberosum* and *Solanum muricatum* from Nariño and Putumayo. Mitochondrial haplotypes were identified through amplification of the P2 region of mtDNA and digestion with *MspI*, revealing bands of the IIa haplotype and an additional 800 bp band, not previously documented.
KeyWords: Clonal lineage, restriction enzymes, mitochondrial DNA.

Resumen:
El estudio caracterizó genéticamente aislados de *Phytophthora infestans* provenientes de *Solanum tuberosum* y *Solanum muricatum* de Nariño y Putumayo. Se identificaron haplotipos mitocondriales mediante amplificación de la región P2 del ADNmt y digestión con *MspI*, revelando bandas del haplotipo IIa y una banda adicional de 800 pb, no documentada anteriormente.
Palabras claves: Linaje clonal, enzimas de restricción, ADN mitocondrial.

Introducción:
Phytophthora infestas es el agente causal de la gota que afecta gravemente los cultivos de solanáceas en Colombia, como la papa y el tomate, ocasionando pérdidas económicas significativas. Nariño es uno de los principales productores y enfrenta desafíos por la variabilidad genética del patógeno, impulsada por mutaciones y factores ambientales. Esta investigación se centra en caracterizar genéticamente aislados de *P. infestans* provenientes *S. tuberosum* y *S. muricatum,* identificando haplotipos mitocondriales y linajes clonales para comprender mejor la dinámica poblacional [1].

Materiales y métodos:
Se analizaron 20 muestras de ADN de *P. infestans* aisladas de *S. tuberosum* y *S. muricatum* de Nariño y Putumayo (Colombia), recolectados durante 2019 y 2022. Se amplificaron las regiones P2 y P4 del ADN mitocondrial usando PCR con los primers F2-R2 y F4-R4

respectivamente. La calidad del ADN amplificado se verificó con geles de agarosa. Posteriormente, se realizó digestión con enzimas de restricción para identificar haplotipos mitocondriales mediante electroforesis en gel. Los haplotipos se compararon con nomenclaturas previas y se evaluaron posibles linajes clonales en función del hospedero y haplotipo detectado, contrastando con informes de la región para validar los resultados [2].

Resultados y discusión:

Los resultados de amplificación mostraron fragmentos de 1070 pb y 964 pb para los primers F2-R2 y F4-R4 respectivamente, confirmando los reportados para el patógeno. La evaluación de los patrones electroforéticos y los perfiles de restricción de enzimas indicaron que los aislados de *S. tuberosum* y *S. muricatum* corresponden al haplotipo mitocondrial IIa, asociado al linaje clonal EC-1. Este linaje ha mostrado alta prevalencia en la región andina y está relacionado con resistencia a fungicidas como el metalaxil. Sin embargo, se identificó una banda adicional en los fragmentos de la región P2, que no coincide con los haplotipos previamente reportados, sugiriendo posibles mutaciones, como la pérdida de sitios de restricción en genes clave. Este comportamiento podría explicarse por la plasticidad fenotípica del patógeno, impulsada por su genoma altamente repetitivo, abundante en genes de avirulencia y la presión de selección constante de los fungicidas. Estos factores, junto con la coevolución con su hospedero, contribuyen a la variabilidad genética del patógeno. Por lo tanto, se recomienda usar perfiles de restricción para la región P4 y técnicas moleculares adicionales para confirmar linajes y predecir comportamientos del patógeno [3].

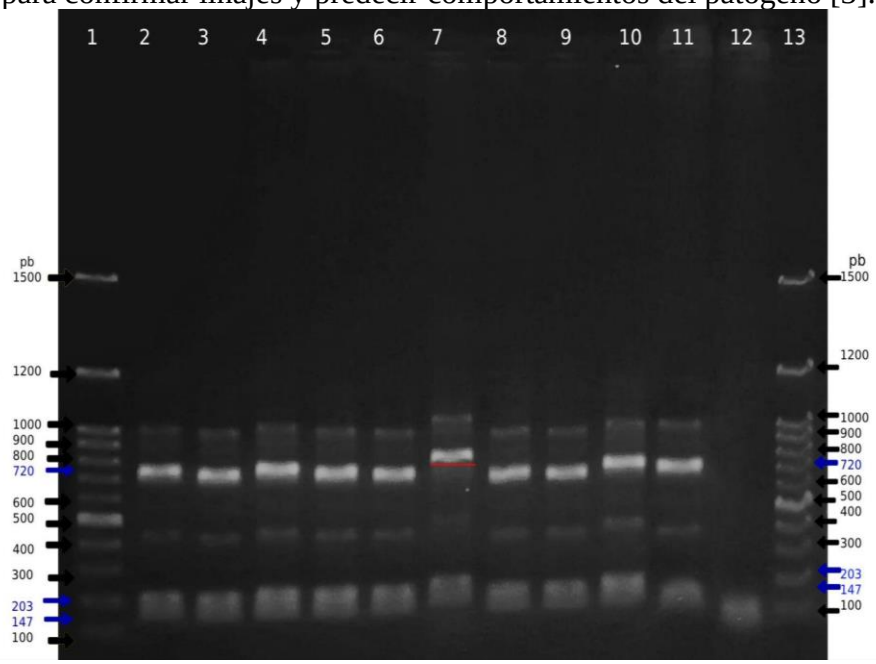


Figura 1. Haplotipos mitocondriales de la región P2 de *P. insfestans* proveniente de *S. tuberosum*. Columna 1. Marcador 100pb (DNA Ladder SMOBIO, Columna 2. 16 P, Columna 3. 5P, Columna 4. 8P, Columna 5. 15P, Columna 6. 20P, Columna 7. 11P, Columna 8. 50P, Columna 9. 58P, Columna 10. 19P, Columna 11. 59P, Columna 12. Control negativo, Columna 13. Marcador 100pb (DNA Ladder SMOBIO). Banda adicional en rojo.

Conclusión:
Se determinó el haplotipo mitocondrial IIa en *P. infestans* asociado al linaje clonal EC-1 en *S. tuberosum* y *S. muricatum.* Además, se identificó un fragmento adicional en la región P2, resaltando la necesidad de investigaciones adicionales para una comprensión completa de la variabilidad genética de este patógeno en estas regiones.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación se realizó gracias al apoyo del grupo Genética y Evolución de Organismos Tropicales (GENPAT) bajo la dirección de la profesora Luz Estela Lagos. Agradecemos la colección de aislamientos del departamento de Nariño y Putumayo, y el acceso a los equipos del laboratorio. Finalmente, extendemos nuestro agradecimiento a Tharling Hernández por su valiosa colaboración.

Referencias:
[1] Olave, A., Cardenas, D., Restrepo, S., Lucca, F., Fry, W. E., Myers, K. L., Danies, G., & Soto-Suarez, M. (2022). Phenotypic and genotypic characterization of *Phytophthora infestans* isolates associated with tomato and potato crops in Colombia. Phytopathology®, 112(8), 1783-17940
[2] Griffith G., & Shaw D. (1998). Polymorphisms in Phytophthora infestans. Four Mitochondrial Haplotypes Are Detected after PCR Amplification of DNA from Pure Cultures or from Host Lesions. En: Applied and Enviromental microbiology. Vol. 64, no. 10. p. 4007- 4014.
[3] Martin, F. N., Zhang, Y., Cooke, D. E. L., Coffey, M. D., Grünwald, N. J., & Fry, W. E. (2019). Insights into evolving global populations of Phytophthora infestans via new complementary mtDNA haplotype markers and nuclear SSRs. PloS one, 14(1), e0208606.

Identificación del tipo de apareamiento de *Phytophthora infestans sensu lato* aislados de *Solanum tuberosum y Solanum betaceum* con marcadores moleculares

Identification of mating type of *Phytophthora infestans sensu lato* isolates from *Solanum tuberosum* and *Solanum betaceum* with molecular markers

María C. Rosero[1]; Carlos I. Toro[1]; Tatiana E. Zambrano[1]; Tharling Yadhannia Hernández Diaz[2], Edison Martínez Palacios[3], Luz Estela Lagos Mora[3*]

[1]Estudiantes de pregrado, Programa de Biología, Universidad de Nariño. [2]Estudiante Maestría Ciencias Biológicas, Universidad de Nariño. [3]Docentes programa de Biología, Universidad de Nariño.
***e-mail**: luzestela@udenar.edu.co

Abstract:
In this study, mating type was identified in 20 isolates of Phytophthora infestans and Phytophthora betacei from Solanum tuberosum and Solanum betaceum respectively by PCR technique, where 13 isolates were found with A1 mating type and the presence of A2 mating type is suggested.
KeyWords: *Phytopathogens, Sexual reproduction, Solanaceae*

Resumen:
En este estudio se identificó el tipo de apareamiento en 20 aislados de *Phytophthora infestans y Phytophthora betacei provenientes de Solanum tuberosum y Solanum betaceum* respectivamente mediante la técnica de PCR, donde se encontraron 13 aislados con tipo de apareamiento A1 y se sugiere la presencia del tipo A2.
Palabras claves: *Fitopatógenos, reproducción sexual, Solanáceas*

Introducción:
El cultivo de solanáceas, constituye un papel importante en la economía del país, sin embargo, su producción se ve limitada por fitopatógenos como es el caso de *Phytophthora infestans* sensu lato, donde la alta tasa de variación de estas cepas, además, de factores migratorios de países que presentan tipo A1 y A2, genera una alerta acerca de la presencia de la reproducción sexual al sur de Colombia.
Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue identificar el tipo de apareamiento de *P. infestans sensu lato* en aislados obtenidos *de S. tuberosum* y *S. betaceum* con marcadores moleculares. [1].

Materiales y métodos:
La determinación del tipo de apareamiento de *Phytophthora infestans sensu lato* se realizó a partir de 20 muestras de ADN extraído de *P. infestans* y *P. betacei*, aislados de papa y tomate

de árbol respectivamente, donde se utilizaron 10 muestras de cada uno provenientes de Nariño y Putumayo entre 2019 y 2022. Las muestras de ADN fueron proporcionadas por el grupo de investigación Genética y Evolución de organismos Tropicales de la Universidad de Nariño (GENPAT).

Para la identificación se emplearon marcadores codominantes tipo CAPS (W16-1 - W16-2), donde el producto de la amplificación fue digerido con la enzima BsuRI, además, se utilizó un marcador dominante (S1A - S1B), además, del uso de controles positivos A1 (Genpat), A2 (CIP) y un control negativo (agua grado molecular), la identificación del tamaño de banda correspondiente se realizó con ayuda de la literatura [2].

Resultados y discusión

El contraste de resultados obtenidos mediante los marcadores dominantes y codominantes revela que 13 muestras presentan el tipo de apareamiento A1, mientras que en 7 muestras se observan discrepancias en los tamaños de banda, sugiriendo la presencia del tipo de apareamiento A2. Estas variaciones pueden atribuirse a cambios genéticos en los loci asociados al tipo de apareamiento, ya que *P. infestans* presenta un alto grado de variabilidad genética [1], además, la región S1 que es reconocida por los primers S1 se ha encontrado tanto en aislados A1 como en A2, haciendo de esta una región inespecífica [2].

Estos hallazgos coinciden con estudios realizados en análisis de desequilibrio de ligamiento con micrósateles donde se sugiere la presencia de la reproducción sexual en aislados de *P. infestans sensu lato* obtenidos de Nariño y Putumayo [Datos no publicados]. Es posible que, debido a factores migratorios, el tipo de apareamiento A2 haya sido introducido en esta región, dada la proximidad de Colombia con países donde se reportan ambos tipos de apareamiento. Por lo tanto, se requieren análisis fenotípicos para corroborar estos resultados y conocer el estado actual del tipo de apareamiento de *P. infestans* sensu lato en los departamentos de Nariño y Putumayo [3].

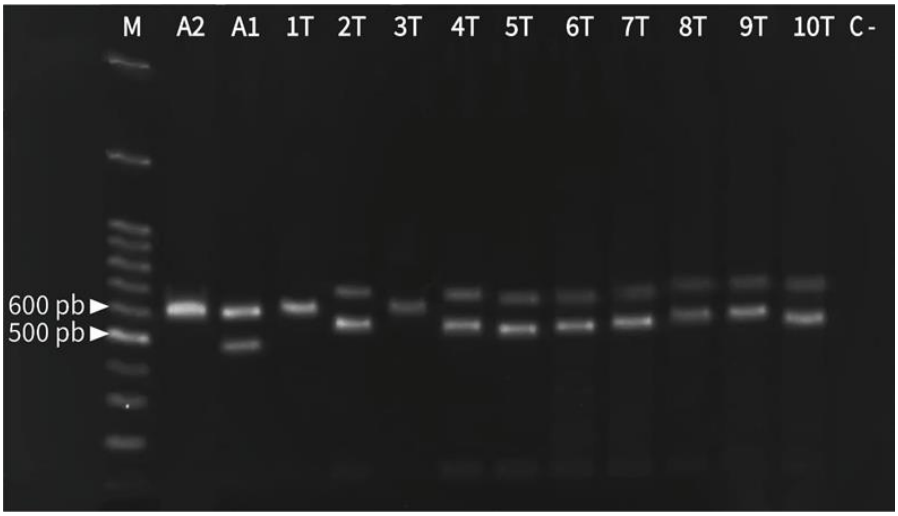


Figura 1.0 Productos de digestión obtenidos con marcadores codominantes W16-1 y W16-2 a partir de ADN de P. betacei (Muestras 1T - 10T), posterior a la digestión con la enzima BsuRI

Conclusión

El tipo de apareamiento de *P. infestans* sensu lato es para la mayoría de las muestras A1, se sugiere la posible presencia del tipo de apareamiento A2, sin embargo, no se logró confirmar con certeza debido a las inconsistencias en el contraste de los resultados para los diferentes marcadores utilizados.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Grupo de investigación de Genética y Evolución de organismos Tropicales de la Universidad de Nariño (GENPAT). y al Centro Internacional de la Papa (CIP).

Referencias

[1] Córdoba-D., G. M., Parra-B., M. L., Álvarez-O., S. L., Lagos-M., L. E. (2016). Determination of the mating type in isolates of Phytophthora infestans (Mont) de Bary in potato-producing areas (Solanum tuberosum L.) in the Nariño department. Fitopatología, 40(1).

[2] Páez, O., Valverde, R., Gómez, L., & Brenes, A. (2004). Determinación del tipo de apareamiento con marcadores moleculares en aislamientos de Phytophthora infestans recolectados en plantaciones de papa en Costa Rica. Agronomía Costarricense, 28(2), 9-16

[3] GOODWIN S.B., DRENTH A. 1997. Origen of the A2 ma ting type of Phytophthora infestans outside Mexico. Phytopathology (10):992-999

CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Bioremediation of hexavalent chromium in contaminated water using *Enterobacter* sp. and *Raoultella* sp. immobilized in Ca-ALG/PVA biobeads

Biorremediación de cromo hexavalente en agua contaminada utilizando *Enterobacter* sp. y *Raoultella* sp. inmovilizados en bioperlas de ALG-Ca/PVA

Jorge Andrés Cuellar Gil[a,b], Nelsy Loango Chamorro[c], Fabiana María Lora Suárez, Edwin David Morales Álvarez[d]

a - Doctorado en Ciencias - Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Armenia Quindío, Colombia.
b - Departamento de Ciencias Básicas Biológicas, Universidad Autónoma de Manizales. Manizales Caldas, Colombia.
c - Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío. Armenia Quindío, Colombia.
d - Programa de Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas. Manizales Caldas, Colombia.
***e-mail**: jacuellarg@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The contamination with Cr(VI) has been common in industrial processes, causing human health problems. Therefore, this research proposes bioremediation with *Enterobacter* sp. and *Raoultella* sp. in ALG-Ca/PVA biobeads. The microorganisms were emitted well and resisted more than 13 days without being released, surpassing previous studies.
KeyWords: Bioremediation, biobeads, microorganisms.

Resumen:
La contaminación con Cr(VI) ha sido común en procesos industriales, causando problemas en la salud humana. Por lo tanto, esta investigación propone biorremediación con *Enterobacter* sp. y *Raoultella* sp. en bioperlas de ALG-Ca/PVA. Los microorganismos, se establecieron bien y resistieron más de 13 días sin liberarse, superando estudios previos.
Palabras claves: Biorremediación, bioperlas, microorganismos.

Introducción:
Las aguas están contaminadas con Cr(VI) debido a procesos industriales como galvanizado, aleación, curtido y teñido de textiles, provocando problemas de salud, incluyendo tejidos carcinogénicos. Actualmente, no existen estrategias eficientes y económicas para reducir el Cr(VI) en el agua. Por lo tanto, esta investigación planteó una biorremediación con *Enterobacter* sp. y *Raoultella* sp., autóctonos que tienen actividad de resistencia y reducción frente al Cr(VI). Se tiñeron los microorganismos con DAPI y Rodamina B para analizar ubicación durante la inmovilizaron en bioperlas de ALG-Ca/PVA. A su vez, estas fueron analizadas con microscopía de fluorescencia y SEM [1].

Materiales y métodos:
Crecimiento de Enterobacter sp. y Raoultella sp:

Se realizó reactivación de los microorganismos en medios enriquecidos, se verificaron características macroscópicas y microscópicas de crecimiento.
Prueba de sinergismo o antagonismo: Se empleó la metodología de Kirby-Bauer con modificaciones.
Inmovilización microbiana: Se realizó inicialmente un crecimiento microbiano de 300 µL para posteriormente encapsular con ALG-Ca/PVA en proporción 4:1, en una suspensión de $CaCl_2$. El proceso utilizó cabina de aislamiento, bomba peristáltica, sonda duodenal, aguja 30g, plancha magnética y un termohigrómetro.
Tinción microbiana con DAPI y Rodamina B: Se tiñó *Enterobacter* sp. con DAPI y *Raoultella* sp. con Rodamina B y se encapsularon para realizar microscopía de fluorescencia.
Análisis de bioperlas por SEM: Se tomaron las bioperlas con los microorganismos individualmente y en consorcio, se sometieron a fuerza de vacío y se analizaron con Microscopía Electrónica de Barrido [2].

Resultados y discusión:
El montaje con microscopia de fluorescencia, demostró que los microorganismos se establecen sin problemas en el interior hasta los bordes de la bioperla en proporciones iguales según las excitaciones mostradas. El montaje con SEM, demostró que estas poseen poros aleatorizados de varios tamaños. Además, aquellas que tenían solo un microorganismo formaban biopelículas en la superficie de las bioperlas y las que tenían el consorcio microbiano, no presentaron este comportamiento, posiblemente asociado con la actividad bacteriostática como lo corroboró la prueba de sinergismo. De igual forma, en un ensayo de retención y resistencia de las bioperlas utilizando 100 ppm de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$), cada microorganismo se liberó de forma intermitente en medio de cultivo BHI a partir de las 48 h, mientras que las bioperlas que contenían los dos microorganismos en consorcio no se liberaron hasta un periodo de 13 días, superando los tiempos establecidos de retención reportado por diferentes autores (de 2 a 5 días [3]).

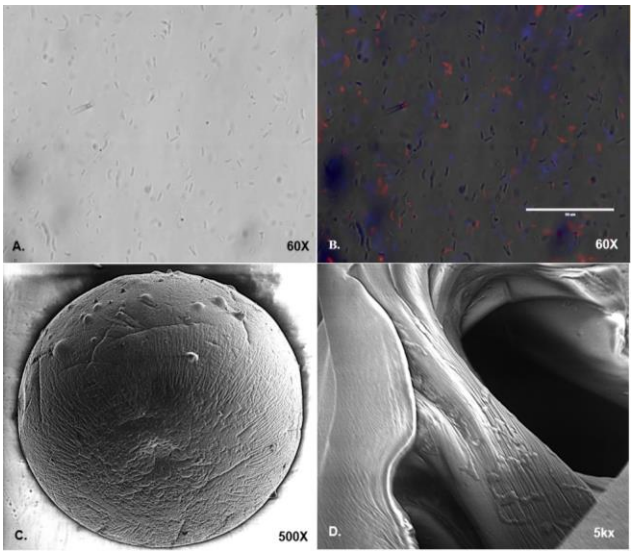


Figura 1. A y B. Bacterias visualizadas en filtro de contraste en campo claro, encapsuladas con ALG-Ca/PVA sin filtros de DAPI y RFP y bacterias encapsuladas con ALG-Ca/PVA

con los filtros, respectivamente; se enfocó el centro de la bioperla, imágenes a 50 µm (60X) en microscopio de fluorescencia. **C y D.** Perla de ALG-Ca/PVA sin microorganismos a 500X y punción de bioperla que contenía *Enterobacter* sp. respectivamente, en la que se evidenció aglomeración bacteriana en los bordes, imagen a 5Kx por SEM.

Conclusión:

- Los microorganismos en consorcio se distribuyeron uniformemente en la bioperla según la microscopía de fluorescencia.
- Las bioperlas con un microorganismo en 100 ppm-$K_2Cr_2O_7$, se desprendieron a partir de 48 h, diferente a lo del consorcio.
- Cada microorganismo forma biopelículas en la superficie de la bioperla, a diferencia del consorcio.

Financiación y agradecimientos:
Agradecer el apoyo de los grupos de investigación: GEVACYME, GICBE de la Universidad del Quindío y BIMSA de la Universidad Autónoma de Manizales y de igual forma agradecer a esta misma institución por lo tiempos otorgados para la realización de los diferentes ensayos experimentales.

Referencias:

[1] Jobby, R., Jha, P., Yadav, A. K. and Desai, N., (2018). Biosorption and biotransformation of hexavalent chromium [Cr(VI)]: A comprehensive review. *Chemosphere* 207, 255–266.

[2] Jiang, Yating, Fei Yang, Min Dai, Imran Ali, Xing Shen, Xiaoting Hou, Saleh S. Alhewairini, Changsheng Peng, and Iffat Naz. (2022). Application of Microbial Immobilization Technology for Remediation of Cr(VI) Contamination: A Review. *Chemosphere* 286, 131721. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131721

[3] Mehrotra, T., Dev, S., Banerjee, A., Chatterjee, A., Singh, R. and Aggarwal, S. (2021). Use of immobilized bacteria for environmental bioremediation: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9 Preprint at https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105920

Alteraciones Morfológicas en pez Cebra (*Danio rerio*) por exposición a insecticida Exalt

Morphological alterations in zebrafish (Danio rerio) due to exposure to Exalt insecticide

Jaime Andrés Morales-Morales[1] Marleny Salazar-Salazar[2]

1. Estudiante de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental,
2. Doctora en Ciencias Biológicas.
Grupo de investigación en Biodiversidad y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.
E-mail: Jaimea.moralesm@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Zebrafish were used as a biological model to evaluate morphological alterations caused by exposure to the insecticide Exalt. It was found that prolonged contact to this pesticide produces significant alterations in the fry, being bone and cardiac anomalies the most common and severe.
KeyWords: Insecticide, malformations, exposure, development.

Resumen:
Se utilizó el pez cebra como modelo biológico para evaluar las alteraciones morfológicas por exposición al insecticida Exalt. Se encontró que el contacto prolongado a este plaguicida produce alteraciones significativas en los alevines, siendo las anomalías óseas y cardiacas las más comunes y graves.
Palabras claves: Insecticida, malformaciones, exposición, desarrollo.

Introducción

El uso del pez Cebra (*Danio rerio*) como modelo biológico, permite estudiar los efectos que tienen los pesticidas en los seres humanos, pues este vertebrado comparte una alta homología genética con los humanos [1]. Son animales altamente sensibles a los contaminantes ambientales, específicamente en su etapa temprana (Alevín), características que los convierte en excelentes bio-indicadores de los efectos de los plaguicidas.
El insecticida Exalt tiene como principal modo de acción afectar el sistema nervioso central exclusivamente de los organismos objetivos (larvas de insectos). El objetivo de esta investigación fue evaluar las alteraciones morfológicas del pez cebra por exposición al insecticida Exalt.

Materiales y métodos

Se usaron huevos de *Danio rerio* fecundados, los cuales estuvieron expuestos a tres concentraciones del insecticida Exalt (16.8 µL, 8.4 µL y 4.2 µL); los tratamientos fueron aforados con agua de pecera hasta completar 100 µL y, un grupo control expuesto solo a agua de pecera. Cada tratamiento tuvo una exposición de 96 horas; realizando recambios de la sustancia cada 24 horas. Así se contrastaron los efectos de los organismos en las diferentes concentraciones. Se llevaron a cabo, 10 réplicas con 10 huevos por tratamiento, es decir que

se trabajó con un total de 400 huevos. Las observaciones se hicieron mediante una cámara digital acoplada al estereoscopio de la marca Zeiss modelo stemi 305. Los datos colectados se tabularon en Excel y se realizó una comparación entre tratamientos con el programa Statgraphics Centurion v.19. para calcular y estandarizar estadísticamente las alteraciones que sufrieron los alevines al estar expuestos.

Resultados y discusión

Se evidenció que, los alevines expuestos al insecticida presentaron alteraciones morfológicas. Sin embargo, en las concentraciones más altos (C1 y C2), se observaron mayores afectaciones; principalmente daños óseos a nivel caudal y lumbar, así mismo, alteraciones cardiacas. Además, los alevines presentaron poca capacidad para desplazarse. Por otro lado, en la concentración más baja (C3) las anomalías disminuyeron, aunque principalmente hubo organismos con anormalidades óseas; en su gran mayoría larvas con cola curly. En la figura 1 se observa que los daños óseos son estadísticamente significativos comparados con el grupo control. Los peces independientemente de la concentración a la que estuvieron expuestos perdieron la sensibilidad a la percepción de estímulos y presentaron poca coordinación en sus movimientos. Por el contrario, los alevines del grupo control expuestos solo a agua de pecera no presentaron ningún tipo de alteración.

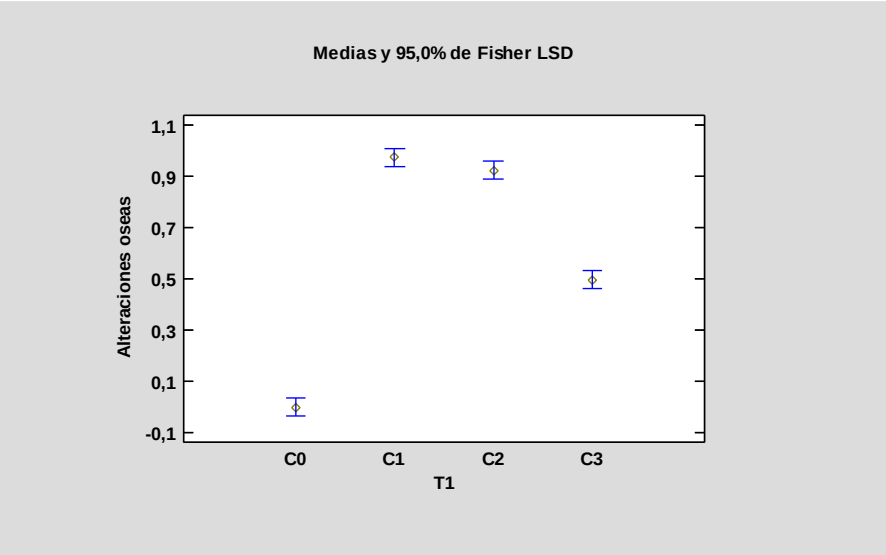


Figura 1. Alevines de pez cebra con daños óseos expuestos a Exlat. Los datos son las medias ± desviación estándar de los 10 ensayos.

La exposición a diferentes plaguicidas no solo afecta al grupo objetivo del producto, sino que también inciden en otras poblaciones expuestas, afectando principalmente la expresión celular lo cual conlleva a daños morfológicos [2].

Conclusión

El pez cebra es un vertebrado ideal para llevar a cabo avances investigativos en el campo de la toxicología. Además, que la exposición prolongada al insecticida Exalt afecta directamente

la morfología de los organismos dando como resultado malformaciones óseas y cardiacas graves.

Agradecimientos
Nuestros sinceros agradecimientos a la Universidad del Quindío, al programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental y, al grupo de investigación BIOEDUQ.

Referencias
1. Lieschke, G. J., & Currie, P. D. (2007). Animal models of human disease: zebrafish swim into view. *Nature reviews. Genetics*, *8*(5), 353–367. https://doi.org/10.1038/nrg2091
2. Morales Ovalles, Yasmin, Miranda de Contreras, Leticia, & Di Bernardo Navas, María Luisa. (2014). Neurotoxicidad de los plaguicidas como agentes disruptores endocrinos: Una revisión. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, *45*(2), 96-119. Recuperado en 14 de julio de 2024, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772014000200007&lng=es&tlng=es

Determinación de arsénico y mercurio en carne e hígado de ganado ovino comercializado en el departamento de Córdoba Colombia

Determination of arsenic and mercury in meat and liver of sheep marketed in the department of Córdoba Colombia

Jorge Ramos-Montiel*, José Pinedo-Hernández, Roberth Paternina-Uribe

Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de Córdoba. Montería, Colombia
***e-mail**: jalfredoramos@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The presence of arsenic (As) and mercury (Hg) was evaluated in samples of meat and liver from sheep originating from the valleys of the Sinú and San Jorge rivers. All concentrations of the heavy metals evaluated were below the maximum permissible limits established by the considered standard.
KeyWords: Food safety, health risks, tissue.

Resumen:
Se evaluó la presencia de arsénico (As) y mercurio (Hg) en muestras de carne e hígado de ovinos provenientes de los valles de los ríos Sinú y San Jorge. Todas las concentraciones de los metales pesados evaluados fueron inferiores a los límites máximos permitidos (LMP) establecidos por la norma considerada.
Palabras claves: Seguridad alimentaria, riesgos a la salud, tejido.

Introducción:
La ganadería ovina en Colombia, especialmente en el Caribe, se caracteriza por el uso de pocos insumos y tecnología, predominando sistemas tradicionales para consumo interno y comercio local de familias campesinas [1]. No obstante, la contaminación por minería y uso intensivo de plaguicidas comprometen la inocuidad de la carne ovina [2].
A nivel internacional existen normativas para garantizar la seguridad alimentaria en productos cárnicos, destacándose el control de metales pesados en carne y despojos de ovinos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la contaminación por As y Hg en carne e hígado de ovinos comercializado en el departamento de Córdoba.

Materiales y métodos:
Muestreo: Se recolectaron 98 muestras de músculo (49) e hígado (49) de ovinos sacrificados para su beneficio, provenientes de ocho Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) distribuidas en los valles de los ríos Sinú y San Jorge. El número de muestras por subregión son: Alto Sinú (12), Medio Sinú (12), Bajo Sinú (15) y San Jorge (10).
Ensayos de ítem: El As se cuantificó mediante espectroscopía de fluorescencia atómica con generación de hidruros, previa digestión microondas de las muestras (LCM: 3.13 µgAs/kg). El Hg se cuantificó mediante espectroscopia de absorción atómica por descomposición térmica con amalgamación (LCM: 1.93 µgHg/kg).

Análisis estadístico: Se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y homogeneidad de varianzas (Levene). Como los datos de Hg y As no cumplieron los supuestos, se usaron pruebas de comparación de medias (Mann-Whitney y Kruskal-Wallis) para evaluar diferencias entre tipos de tejido y entre las subregiones (α=0.05). Se utilizó el software estadístico R Studio.

Resultados y discusión:

Las concentraciones (media ± desviación estándar) de As para la totalidad de las muestras fueron mayores en músculo (20.36±14.63 µg/kg) que en hígado (10.20±2.96 µg/kg), con diferencias significativas ($p<0.05$). Las concentraciones de Hg para la totalidad de las muestras en músculo (15.90±4.79 µg/kg) y en hígado (16.70±3.77 µg/kg) no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$).

En cuanto a las subregiones consideradas, no se registraron diferencias significativas en las concentraciones de As tanto en músculo como en hígado entre el Alto Sinú, Medio Sinú, Bajo Sinú y San Jorge ($p>0.05$) (Ver figura 1a).

Las concentraciones de Hg en carne no registraron diferencias significativas entre el Medio Sinú, Bajo Sinú y San Jorge ($p>0.05$). Sin embargo, estas concentraciones fueron significativamente diferentes a las de la subregión del Alto Sinú, donde se registraron menores niveles de Hg ($p<0.05$). Las concentraciones de Hg en hígado no mostraron diferencias significativas entre las subregiones ($p>0.05$) (Ver figura 1b).

Todas las muestras presentaron concentraciones menores a los LMP (As: 500 µg/kg y Hg: 50 µg/kg) establecidos por la norma china GB2762-2017 aceptada por el Departamento de Agricultura de EE.UU. [3].

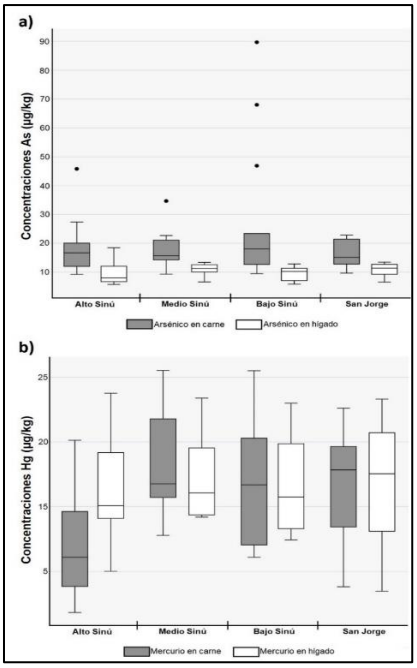


Figura 1. Presencia de As y Hg en músculo *Longissimus-dorsi* e hígado de ovinos en el departamento de Córdoba.

Conclusión:
Se registraron mayores concentraciones de As en carne que en hígado, mientras que las concentraciones de Hg fueron similares en ambos tejidos. Los niveles de As y Hg fueron inferiores a los límites normativos, lo que sugiere que la ganadería ovina puede contribuir significativamente a la seguridad alimentaria del departamento.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a la Universidad de Córdoba por el apoyo financiero a través del proyecto denominado: "Fortalecimiento de procesos de transferencia y apropiación tecnológica y conocimiento para atender problemas asociados a la reactivación económica y seguridad alimentaria derivadas de la emergencia causada por el COVID-19 en el departamento de Córdoba". Al Laboratorio de Toxicología y Gestión Ambiental de la misma universidad por el apoyo logístico en la toma de muestras y subsecuente análisis.

Referencias:
[1] Mestra LI, Santana MO, Ríos d AL, Mejía LJ, Ortiz CR, Paternina SE. (2020). Caracterización de sistemas de alimentación de ovinos en el departamento de Córdoba, Colombia. *Arch. Zootec*, 69:432-443.

[2] Abd-Elghany SM, Mohammed MA, Abdelkhalek A, Saad FSS, Sallam KI. (2020). Health Risk Assessment of Exposure to Heavy Metals from Sheep Meat and Offal in Kuwait. *J. Food Prot*, 83:503-510.

[3] U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. China: China releases the standard for maximum levels of contaminants in foods 2018. [Internet]. [Consultado 13 Jul 2024]. Disponible en: https://fas.usda.gov/data/china-china-releases-standard-maximum-levels-contaminants-foods.

Observaciones iniciales de la presencia de fitoplasmas y factores de riesgo en robledales silvestres de *Quercus humbolditii* Bonpland (roble andino) en Colombia

Initial observations of the presence of phytoplasmas and risk factors in wild oak forests of Quercus humbolditii Bonpland (Andean oak) in Colombia

Manuela Sáenz Arango (1), Daniel Santiago Parra Prieto (1), Eric Russell Boa (2), Liliana Fonseca (1) y Liliana Franco Lara (1)

(1) Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá, Cundinamarca; (2) Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de Aberdeen, Aberdeen, Reino Unido
***e-mail**: Liliana.franco@unimilitar.edu.co

Abstract:
Phytoplasmas are phytopathogenic bacteria of plants, including *Quercus humboldtii*. They are transmitted mainly by hemipteran insect vectors. The presence of symptoms associated with phytoplasmas was evaluated in Andean oak forests in Santander, Cauca, Boyacá and Cundinamarca. Initial symptoms associated with phytoplasmas and possible insect vectors were found in all departments.
KeyWords: Phytoplasmas, Oaks, Symptoms, Insects vectors.

Resumen:
Los fitoplasmas son bacterias fitopatógenas de plantas, entre ellas *Quercus humboldtii*. Son transmitidos principalmente por insectos vectores hemípteros. Se evaluó la presencia de síntomas asociados a fitoplasmas en robledales en Santander, Cauca, Boyacá y Cundinamarca. Se encontraron síntomas iniciales asociados a fitoplasmas y posibles insectos vectores en todos los departamentos.
Palabras claves: Fitoplasmas, Robledales, Síntomas, Insectos vectores.

Introducción:
Los fitoplasmas son bacterias fitopatógenas, que carecen de pared celular, no son cultivables y que residen en el floema de plantas y la hemolinfa de sus insectos vectores. Son transmitidos por insectos vectores y material vegetativo principalmente. Los vectores son principalmente Hemitptera: Cicadellidae En Colombia, los bosques de *Q. humboldtii* proveen servicios ecosistémicos importantes. En Bogotá, se detectaron fitoplasmas en árboles urbanos de *Q. humboldtii* con síntomas como escoba de bruja, amarillamiento, deformaciones morfológicas como proliferación de brotes axilares, entre otras [1]. Este proyecto propone evaluar el riesgo de enfermedades asociadas a fitoplasmas en robledales silvestres y posibles insectos vectores.

Materiales y métodos:
Se realizaron observaciones en robledales silvestres en Cundinamarca (Guachetá), Santander (San Vicente de Chucurí y Málaga), Cauca (Popayán) y Boyacá (Arcabuco), entre junio de 2023 y enero de 2024, determinando la presencia de síntomas asociados a fitoplasmas en

cada zona de muestreo. En cada locación se seleccionaron cinco robles andinos al azar y se realizó un muestreo de la vegetación circundante en un radio de 5 m muestreando cinco plantas cercanas. En algunos casos, se tomaron muestras de ramas de robles. Además, en el área circundante al árbol, se colectaron Cicadellidae mediante zarandeo con paraguas japonés y jameo mediante la red entomológica. Las muestras de plantas e insectos están siendo procesadas para la detección molecular de fitoplasmas en los laboratorios de la Universidad Militar Nueva Granada, Cajicá, aunque hay resultados preliminares de Santander.

Resultados y discusión:

Entre los cuatro departamentos visitados, se visitaron seis robledales silvestres sujetos a diferentes tipos de presiones antrópicas. En cuatro de los seis robledales muestreados, ubicados en Santander, Cauca, Boyacá y Cundinamarca se observó al menos un árbol con síntomas que sugieren la infección por fitoplasmas. Estos síntomas incluyen: ramas en copo, amarillamiento, elongación anormal de los entrenudos de las ramas apicales y rebrotación epicórmica. En varios de los robledales se colectó al menos una planta Melastomataceae con síntomas de fitoplasmas como hojas pequeñas, rebrotación y elongación de entrenudos que sugieren la presencia de fitoplasmas dentro del ecosistema.

Un factor de riesgo identificado en trabajos anteriores en Bogotá es la presencia de pastos, que son los principales hospederos vegetales de insectos vectores y que pueden ser portadores asintomáticos de fitoplasmas [2] y [3]. Reductos de pasto dentro o alrededor de los robledales se observaron en los seis puntos muestreados.

En zonas de pasto se colectaron especímenes de especies que incluyen vectores conocidos o especies dentro de tribus conocidas de insectos vectores. Preliminarmente, en San Vicente de Chucurí se detectaron por qPCR (PCR cuantitativa) un Cicadellidae y un Cixiidae infectados. Muestras de plantas e insectos están en estudio molecular.

Conclusión:

Los robledales están en riesgo de infección por fitoplasmas. En la mayoría de los robledales se observaron síntomas leves. En pastizales en los robledales, se colectaron insectos de tribus donde hay reportados vectores y en dos insectos se detectaron fitoplasmas. Además, algunas melastomataceae con síntomas sugieren la presencia de infección.

Financiación y agradecimientos:

BSPP (British Society for Plant Pathology) Small Proyect
Fund 2022 y Universidad Militar Nueva Granada Proyecto
EXT-CIAS-3798.

Referencias:

[1] Lamilla, J., Solano, C. J., & Franco-Lara, L. (2022). Forest Pathology, 52(2), e12730.
[2] Perilla-Henao, L., Wilson, MR y Franco-Lara, L. (2016). Patología vegetal, 65 (7), 1200-1209.
[3] Franco-Lara L (2019) Epidemiological aspects of phytoplasma diseases in a tropical country. Phytopathogenic Mollicutes 9(1), 45–46.

Efecto tóxico del fungicida furtivo en el desarrollo del pez cebra (*Danio rerio*) como modelo experimental.

Toxic effect of furtive fungicide toxic effect of stealth fungicide on the development of zebrafish (*Danio rerio*) as an experimental model.

Torres Sánchez Leidy Marcela[*1], Luis Hernando Hurtado Tobón[*2] y Salazar Salazar Marleny[*3]

[*1 3] Universidad del Quindío - Facultad de Educación - Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales
[*2] Grupo de estadística de la Universidad del Quindío Armenia, Colombia.
[*1] leidym.torress@uqvirtual.edu.co.

Abstract:
The toxic effect of the furtive fungicide on the viability and embryonic development of zebrafish was evaluated. For this purpose, it was possible to determine that this agent is a very toxic compound that effects on a large scale the normal development of the study population, thus increasing its mortality rate.
KeyWords: Scoliosis, mortality and toxicology.

Resumen:
Se evaluó el efecto tóxico del fungicida furtivo frente a la viabilidad y el desarrollo embrionario del pez cebra. Para ello fue posible determinar que, dicho agente es un compuesto muy tóxico que afecta a gran escala el desarrollo normal de la población estudio aumentando así su tasa de mortalidad.
Palabras claves: Escoliosis, mortalidad y toxicología.

Introducción:

El uso de los xenobióticos como lo son el grupo de plaguicidas, insecticidas y fungicidas, han marcado gran relevancia dentro del campo agrícola debido a su rápido y eficiente control, contra las plagas presentes en los diferentes cultivos, sin tener en cuenta las diversas problemáticas que éstos pueden generar en otras especies o ecosistemas [1], para lo cual, el pez cebra se ha convertido en un modelo seguro y alternativo para determinar la toxicidad de estos productos. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es evaluar los efectos tóxicos del fungicida furtivo en el desarrollo del pez cebra.

Materiales y métodos:

En el presente estudio de investigación se utilizaron huevos fertilizados de pez cebra que fueron expuestos a tres concentraciones del fungicida furtivo (16µg/ µg, 8µg/ µg y 4µg/µg) más un grupo control que solo fue expuesto a agua de pecera. Para ello, se realizaron un total de siete ensayos por triplicado, es decir, cinco huevos por cada pozo, contando con un total de 420 huevos. El seguimiento se inició desde las 24 hasta las 120 horas mediante una cámara

digital acoplada al estereoscopio de la marca Zeiss, realizando recambios de las sustancias cada 24 horas. Para el análisis estadístico, los datos se tabularon en una matriz de Excel donde fue posible comparar los resultados obtenidos en cada uno de los tratamientos mediante el uso del programa Stratgraphics Centurion v.19, con el fin de estandarizar estadísticamente los efectos tóxicos (alteraciones) y la tasa de mortalidad de la población estudio.

Resultados y discusión:

En los cuatro ensayos realizados fue posible determinar que, el fungicida furtivo intervino de manera negativa en el desarrollo normal de la población estudio, debido a que éste desencadenó la presencia de alteraciones correspondientes a escoliosis, edema pericárdico y saco vitelino ver (Fig.1), lordosis, ausencia de la vejiga natatoria, albinismo, movimientos lentos y aumento de la tasa de mortalidad, para lo cual, dichas alteraciones morfológicas y la tasa de mortalidad fueron directamente proporcionales a las concentraciones del fungicida, es decir, la población más afectada correspondió a las concentraciones uno y dos (16 µg/ µg y 8 µg/ µg). En relación con lo anterior, se considera que el pez cebra es uno de los modelos de vertebrados acuáticos más utilizados dentro de la investigación, porque permite determinar los efectos que tiene el grupo de sustancias conocidas como xenobióticos, las cuales generan que, muchos de los genes reguladores no se puedan expresar, siendo el ejemplo más común el gen nkx2.5 que codifica para un factor de transcripción implicado en el desarrollo cardiaco, proceso que cuando se ve obstaculizado por factores externos como compuestos o sustancias químicas da origen a la presencia de edema pericárdico [2].

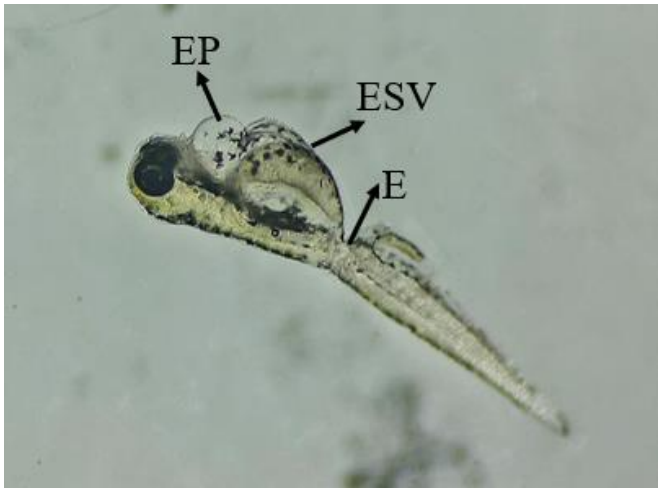


Figura 1: Registro fotográfgico de alevin 5 dpf (días de post fecundación) expuesto a 16 µg/µg con presencia de edema pericárdico (EP), edema saco vitelino (ESV) y Escoliosis (E)

Conclusión:

El fungicida furtivo reconocido dentro del campo agrícola como controlador de plagas pertenecientes al grupo de los hongos demostró ser un compuesto muy toxico y letal para el pez cebra, donde, en las concentraciones uno y dos se observó una mayor tasa de mortalidad y de alteraciones morfológicas.

Financiación y agradecimientos:
Universidad del Quindío, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, al Laboratorio de investigación en Biología y Educación (BIOEDUQ), Grupo de estadística de la Universidad del Quindío liderado por el profesor Luis Hernando Hurtado Tobón al almacén de materiales y reactivos de biología de la Universidad del Quindío.

Referencias:

1. Sanchez-Olivares MA. Embryotoxic, teratogenic and genotoxic effect in zebrafish (Danio rerio) by exposure to arsenic. Hidrobiológica. 2021 Dec 31;31(3):221–30.
2. Targoff KL, Schell T, Yelon D. Nkx genes regulate heart tube extension and exert differential effects on ventricular and atrial cell number. Dev Biol. 2008 Oct;322(2):314–21

Impact of meropenem on *Lemna minor*: Growth, photosynthetic activity, and oxidative stress
Impacto del meropenem en *Lemna minor*: Crecimiento, actividad fotosintética y estrés oxidativo

María del Rosario Guzmán Tordecilla (Arial 10)

Universidad del Norte
***e-mail**: mtordecilla@uninorte.edu.co

Abstract:
This study aimed to assess the short-term impact of meropenem on macrophyte plant *Lemna minor*. The findings suggest that the growth rate of *Lemna minor* remained unaffected. Plants showed physiological alterations, such as photosynthesis rate (17%) and chlorophyll concentration (57%), compared to the control group. Meropenem caused an increase in oxidative stress activity as a defense mechanism.
KeyWords: Antibiotics,Carbapenem, Macrophyte.

Resumen:
Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto a corto plazo del meropenem en la planta macrófita *Lemna minor*. Los hallazgos sugieren que la tasa de crecimiento de *Lemna minor* no se vio afectada. Las plantas mostraron alteraciones fisiológicas, como una reducción en la tasa de fotosíntesis (17%) y en la concentración de clorofila (57%), en comparación con el grupo de control. El meropenem causó un aumento en la actividad de estrés oxidativo como mecanismo de defensa.
Palabras claves: Antibióticos Carbapenémicos,Macrófita

Introducción:
Los carbapenémicos, antibióticos potentes, llegan a sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, que no pueden eliminarlos completamente, liberándolos en ambientes acuáticos (Carvalho & Santos, 2016; Rizzo et al., 2013; Zhang et al., 2013). Esta investigación explora los efectos enzimáticos a corto plazo del meropenem en ***Lemna minor***. Se examina su impacto en el crecimiento, fotosíntesis neta, niveles de clorofila y actividad enzimática (CAT, APX y SOD). El estudio busca entender los riesgos ambientales y mecanismos de toxicidad en organismos fotosintéticos acuáticos expuestos a meropenem, estableciendo nuevas bases en la ecotoxicología de antibióticos. [1].

Materiales y métodos:
El Laboratorio de Fisiología de Plantas bajo Estrés de la Universidad Federal de Paraná (Brasil) suministró las muestras de la planta macrófita Lemna minor. Las plantas se mantuvieron en un incubador con luz controlada (45 ± 2 µmol fotones m2 s-1) y temperatura (20 ± 2 ºC), con fotoperíodos de 12:12 h luz-oscuridad, para aclimatación y pruebas de toxicidad aguda. La fotosíntesis en L. minor se evaluó con un analizador de gases infrarrojos y un medidor de clorofila Yara N-Tester (SPAD). Se identificaron los comportamientos de dosis-respuesta de la tasa de crecimiento, fotosíntesis y clorofila, elaborando una curva de

dosis-respuesta (Almeida et al., 2021; Juneau et al., 2002). Tras las pruebas de toxicidad, las hojas de L. minor se congelaron en nitrógeno líquido y se almacenaron a -80°C (Pedrosa et al., 2020). Aproximadamente 0.1 gramos de tejido se trituraron para determinar las enzimas antioxidantes. [2].

Resultados y discusión:

El estudio mostró que el meropenem no afectó significativamente el crecimiento de *Lemna minor* a concentraciones <200000 µgL-1. Sin embargo, a concentraciones >200 µgL-1, se observó una disminución en la fotosíntesis y clorofila, y un aumento del estrés oxidativo. EC50 y EC20 a 7 días fueron 1135 µgL-1 y 33 µgL-1, respectivamente. Singh et al. (2018) reportaron una disminución significativa en la clorofila a y b en *Spirodela polyrhiza* expuesta a 1000 µg/L de amoxicilina. Di Baccio et al. (2017) observaron cambios en pigmentos fotosintéticos de *Lemna gibba* con 20 µgL-1 y 200 µgL-1 de ibuprofeno. En comparación, un estudio sobre la toxicidad aguda de *Lemna minor* con oxitetraciclina estableció un valor de EC50 de 3260 µgL-1 en 7 días (Kołodziejska et al., 2013). Según la Comisión Europea (2003), sustancias con valores EC50 < 1 mgL-1 se clasifican como muy tóxicas para organismos acuáticos. Gomes et al. (2020) sugieren que la acumulación elevada de H2O2 puede afectar la fotosíntesis impactando la membrana del tilacoide y el transporte de electrones, lo que podría explicar la disminución de la capacidad fotosintética y la producción de clorofila observada en este estudio, junto con la actividad enzimática de SOD, CAT y APX en *L. minor*. [3].

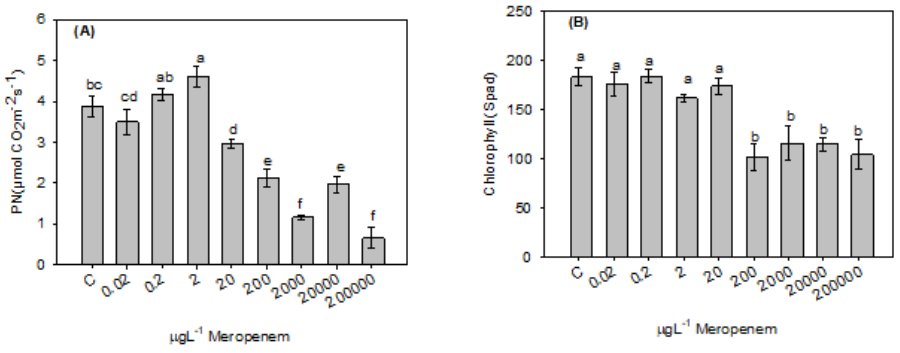


Figure 2. Photosynthesis (A) and Chlorophyll (B) of *L. minor* exposed when to meropenem. Results are expressed as means ± SD. Means followed by different letters indicate significant differences according to Tukey's test (p<0.05).

Conclusión:

Este estudio pionero revela el impacto del antibiótico carbapenémico meropenem en la planta macrófita *L. minor*. Se observó una disminución en la actividad fotosintética y un aumento en el estrés oxidativo, destacando la importancia de realizar estudios similares con compuestos del mismo grupo o mezclas en otras especies fotosintéticas de importancia ambiental.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece a la Universidad del Norte por la Beca doctoral en Ingeniería Civil.

Referencias:

[1] Agudelo, E. A., & Cardona G, S. A. (2021). Advanced Oxidation Technology (Ozone-catalyzed by Powder Activated Carbon - Portland Cement) for the Degradation of the Meropenem Antibiotic. *Ozone: Science and Engineering*, *43*(1), 88–105. https://doi.org/10.1080/01919512.2020.1796582

[2] Ahmad, P., Ahanger, M. A., Alyemeni, M. N., & Alam, P. (2019). Photosynthesis, productivity, and environmental stress. *Photosynthesis, Productivity, and Environmental Stress*, 1–327. https://doi.org/10.1002/9781119501800

[3] Almeida, A. C., Gomes, T., Lomba, J. A. B., & Lillicrap, A. (2021). Specific toxicity of azithromycin to the freshwater microalga Raphidocelis subcapitata. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *222*(September).

Una revisión bibliográfica acerca del fitoplancton y sus posibles relaciones con las variables fisicoquímicas.

A review of the literature on phytoplankton and their possible relationships with physicochemical parameters.

María José Florez Bautista[1], Gladys Reinoso Florez[2], Ingri Tatiana Cardenas Espitia[3]

[1]Estudiante del programa de biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima [2]Docente Departamento de Biología, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima [3]Bióloga, Estudiante de Maestría en Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima
***e-mail**: mjflorezb@ut.edu.co

Abstract:
This literature review covers and analyzes the possible relationships between physicochemical variables and phytoplankton in aquatic ecosystems. A total of 30 studies published between 2020 and 2024 in different regions of the world were reviewed. Also in different periods and seasons including different water bodies.
KeyWords: Physicochemical variables, phytoplankton, literature review.

Resumen:
La presente revisión bibliográfica abarca bibliografía sobre las posibles relaciones que hay entre las variables fisicoquímicas y el fitoplancton en ecosistemas acuáticos. Se revisaron un total de 30 estudios publicados entre el año 2020 y 2024 en diferentes regiones del mundo. También en temporadas y estaciones contrastantes incluyendo diversos cuerpos de agua.
Palabras claves: Variables fisicoquímicas, fitoplancton, revisión bibliográfica.

Introducción:
Los ecosistemas acuáticos son unidades ecológicas donde un grupo de organismos interactúa entre sí y estos con el ambiente. Con el tiempo, estos sistemas acuáticos han venido deteriorándose, algunas de sus principales amenazas son el cambio climático y el aumento de las concentraciones de nutrientes. Uno de sus componentes bióticos es el fitoplancton, un ensamble de organismos fotosintéticos conformados por un elevado número de especies que utilizan un fondo común de nutrientes, se considera base para las redes tróficas en los ecosistemas acuáticos. Además, parámetros abióticos como la penetración de la luz solar, gases y sólidos disueltos, el pH y la alcalinidad influyen en la estabilidad y productividad de los ecosistemas acuáticos.

Materiales y métodos:
Se realizó la búsqueda bibliográfica mediante el uso de bases de datos y herramientas de búsqueda como: Scopus, Google Scholar, Springer Link, Science Direct y Nature para la cual se emplearon las siguientes palabras clave: “fitoplancton”, “parámetros fisicoquímicos”, “humedales” y “diversidad”. Se realizó la búsqueda de artículos en inglés y en español,

abarcando diversas áreas: Ciencias ambientales, Ciencias biológicas y Agricultura, Bioquímica, Genética y Biología Molecular.

Para la selección de los artículos se establecieron diferentes criterios, principalmente el año de publicación, la relevancia del tema, el área geográfica, accesibilidad, el tipo de sistema estudiado, entre otros. Se elaboró una matriz de datos en Excel que incluye datos como el nombre de la base de datos, el título, los autores, el objetivo, la metodología empleada para la medición de las variables y los resultados obtenidos. Para el análisis de los datos también se empleó Excel [2].

Resultados y discusión:

Dentro de las bases de datos evaluadas se encontraron un total de 1497 artículos científicos. De los cuales el 35% se encontró en Google Scholar, el 29,53%, en Scopus, el 12,49% en Springer Link, el 12,09%, en Science Direct y finalmente, el 10,89% en Nature.

Teniendo en cuenta los criterios previamente establecidos se seleccionaron 30 artículos. Los 30 artículos seleccionados abarcaron diferentes partes del mundo como Europa, América del Norte y del Sur, Asia y África. Estos estudios se desarrollaron en diferentes sistemas lenticos: lagos, embalses, humedales, lagunas, ciénagas y estuarios. Además, evaluaron el fitoplancton y las variables fisicoquímicas en diferentes temporadas contrastantes. Se estimaron 57 variables fisicoquímicas en los estudios. Las principales variables fisicoquímicas fueron temperatura, pH, Oxígeno disuelto, nitratos y conductividad eléctrica. Con respecto al componente biótico, se encontraron 18 clases de fitoplancton, dentro de éstas se destacan: Cyanophyceae, Bacillariophyceae, Chlorophyceae y Euglenophyceae.

La revisión de estos estudios muestra que las variables fisicoquímicas pueden condicionar al fitoplancton ya sea de manera positiva o negativa, a su vez, la temporalidad y estacionalidad influyen en el desarrollo y predominio de la comunidad fitoplanctónica en los distintos cuerpos de agua [3].

Conclusión:

La información compilada en esta revisión bibliográfica permitió evidenciar cómo las variables fisicoquímicas influyen de manera positiva o negativa en los componentes bióticos, especialmente, el fitoplancton. Además, da un panorama acerca del interés y la preocupación por la salud de estos ecosistemas acuáticos alrededor del mundo, generando nuevas propuestas de investigación para su manejo y conservación.

Financiación y agradecimientos:

Agradecimientos a la Universidad del Tolima, especialmente al programa de biología y al grupo de investigación en zoología por el apoyo en la participación del congreso. A la profesora Gladys Reinoso por su dirección en el trabajo y a la bióloga Tatiana Cárdenas por su guía y orientación en la búsqueda bibliográfica.

Referencias:

[1] Roldan APG, Ramirez JRJ. Fundamentos de Limnología Neotropical. Medellín: Universidad de Antioquia; 2008.
[2] Codina, L. Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicasoma de conducto auditivo externo: estudio de una serie de casos. *Revista orl*, *11*(2), 139-153. 2020
[3] Gogoi, P., Sinha, A., Das Sarkar, S. *et al.* Seasonal influence of physicochemical parameters on phytoplankton diversity and assemblage pattern in *Kailash Khal*, a tropical wetland, Sundarbans, India. *Appl Water Sci* **9**, 156 2019. https://doi.org/10.1007/s13201-019-1034-5

Caracterización de *Klebsiella* sp. y Evaluación de su Capacidad Reductora de Cromo Hexavalente

Characterization of *Klebsiella sp* and Evaluation of the Hexavalent Chromium Reducing Capacity

Andrea Carolina Huertas G, Patricia Landázuri y Nelsy Loango Chamorro

Universidad del Quindío
achuertas@uniquindio.edu.co

Abstract:
Environmental contamination problems caused by chromium are a cause for concern worldwide. In this study, we characterized a bacterial isolate as klepsiella sp and the ability of *Klebsiella* sp to biotransform hexavalent chromium into its nontoxic form, trivalent chromium. We suggested that *Klebsiella* sp be a promising microorganism for the decontamination of environments affected by this metal.
KeyWords: Bioremediation, chromium and *Klebsiella* sp

Resumen:
Los problemas de contaminación ambiental por cromo son motivo de preocupación a nivel mundial. En este estudio, se identificó y caracterizó un aislado bacteriano como *Klebsiella* sp, se determinó la capacidad de *Klebsiella* sp de biotransformar el cromo hexavalente en su forma no tóxica, cromo trivalente, sugiriendo a *Klebsiella* sp como un microorganismo promisorio para la descontaminación de ambientes afectados por este metal.
Palabras claves: biorremediación, cromo y *klebsiella* sp

Introducción:
El cromo es uno de los metales pesados más tóxicos, frecuentemente encontrado en altas concentraciones como contaminante del agua. Se presenta en varios estados de oxidación, siendo las formas trivalente y hexavalente las más estables. El cromo hexavalente es altamente tóxico debido a su solubilidad y permeabilidad a las membranas celulares, causando problemas de salud como carcinogénesis, defectos neuromusculares, retraso mental y disfunción renal [1]. Estudios previos, sugieren a *Klebsiella* sp., aislada de aguas contaminadas, como un microorganismo prometedor para la biorremediación [2]. Es crucial evaluar su capacidad reductora y adaptación a concentraciones altas de cromo para desarrollar metodologías efectivas de remediación.

Materiales y métodos:
Se realizó la identificación morfológica y bioquímica del aislado bacteriano utilizando técnicas estándar de tinción y pruebas bioquímicas. Para evaluar la tolerancia al cromo, se cultivaron las bacterias en medio BHI suplementado con diferentes concentraciones (de 0, 50, 100, 200, 300, 400 y 500 ppm) de $K_2Cr_2O_7$. El cultivo de cada concentración se incubó a

37˚C y a 120 rpm durante 24 h. Se evaluó el crecimiento bacteriano midiendo la densidad óptica (DO) a 600 nm.

Se estudió la cinética de crecimiento del aislado bacteriano ya adaptada a $K_2Cr_2O_7$. El cultivo de bacterias en crecimiento activo se inoculó en 50 ml de caldo BHI que contenía 0, 50, 100, 200, 300, 400 ppm de cromo por separado y se incubaron a 37 °C y 120 rpm. La reducción de cromo hexavalente durante el crecimiento bacteriano y a diferentes intervalos de tiempo se evaluó con el método 1,5 – difenilcarbazida.

Resultados y discusión:
El aislado bacteriano se identificó en función de sus características morfológicas y comportamiento bioquímico, como se menciona en la Tabla 1, determinando que comparte en su mayoría las características del género Klebsiella. El ensayo de tolerancia ayudó a deducir el nivel de resistencia al estrés por cromo del aislado bacteriano y a estimar su viabilidad celular antes de utilizarlo para estudios de biorremediación. Este ensayo indicó que *Klebsiella* sp. pudo proliferar y resistir hasta 600 ppm de cromo, lo cual es crucial, ya que la resistencia y adaptabilidad intrínsecas de la bacteria al cromo determinan su potencial de remediación [3].

Se estudió el aislado bacteriano *Klebsiella* sp. por su capacidad de reducir el cromo hexavalente (Cr6+) a cromo trivalente (Cr3+), menos tóxico, en diferentes concentraciones iniciales de K2Cr2O7 durante su crecimiento. Es importante destacar que la preadaptación de la bacteria al metal influyó significativamente en su velocidad de crecimiento y en su capacidad reductora. Se determinó que el aislado tiene la capacidad de reducir hasta el 96% del cromo hexavalente presente en el medio. Este alto nivel de reducción subraya el potencial de *Klebsiella* sp. como un agente eficaz para la biorremediación de ambientes contaminados con cromo, sugiriendo su aplicabilidad en tratamientos de descontaminación de aguas y suelos afectados por este metal pesado.

Tabla 1. Características morfológicas y bioquímicas del aislado bacteriano resistente a cromo

Característica	Observación	Característica	Observación
Tipo de colonia	Blanca, grande y mucoide	**Glucosa**	+
Morfología	Bacilos – Gram negativos	**Lactosa**	+
Motilidad	-	**Manitol**	+
Indol	+	**Inositol**	+
Catalasa	-	**Producción de SH2**	+
Oxidasa	+	**Citrato**	+

Conclusión:
El aislado bacteriano identificado como *Klebsiella* sp., mostró una alta capacidad de reducción de cromo hexavalente a cromo trivalente, resistiendo hasta 600 ppm de cromo. Su preadaptación mejoró significativamente su eficiencia reductora, subrayando su potencial como agente de biorremediación en ambientes contaminados con 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. *Journal of Environmental Management*. 19, 1-10. https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.e10Perosky J, Loton M, xxxx. (2018). Aquí el título del artículo. Rev. Asoc. Col. Cien. Biol. 42:27-35.

[2] Soto, E., Landázuri, P., & Loango, N. (2017). Remoción de cromo hexavalente de aguas residuales con microorganiamos adaptados a medios ricos en cromo. *Asociación colombiana de ciencias biológicas*.

[3] Sarker, S., Sarker, S., & Banna, H. (2019). Bacterial chromate reductase, a potential enzyme for bioremediation of hexavalent chromium: A review. Journal of Environmental Management 16(1), 1-23. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0145-x

Efecto combinado de la RUV-B e hipoxia sobre la toxicidad de dos pesticidas en anuros

Combined effect of RUV-B and hypoxia on the toxicity of two pesticides in anurans

Teófila María Triana Velásquez[1], Manuel Hernando Bernal Bautista[2]

[1]Universidad del Tolima, Estudiante de Doctorado en Ciencias Biológicas, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología; [2]Universidad del Tolima, Profesor Dpto. de Biología, Grupo de Herpetología, Eco-Fisiología & Etología
***e-mail**: tmtrianav@ut.edu.co

Abstract:
We evaluated the combined effect of UV-B radiation (RUV-B) and aquatic hypoxia on the toxicity of two pesticides in anuran tadpoles. In general, RUV-B and hypoxia did not increase the toxic effects of the agrochemicals; however, this may be due to species-specific responses.
KeyWords: Agrochemicals, aquatic hypoxia, ultraviolet radiation.

Resumen:
Nosotros evaluamos el efecto combinado de la radiación UV-B (RUV-B) y la hipoxia acuática sobre la toxicidad de dos pesticidas en renacuajos de anuros. En general, la RUV-B y la hipoxia no incrementaron los efectos tóxicos de los agroquímicos; sin embargo, esto puede deberse a respuestas propias de las especies.
Palabras claves: Agroquímicos, hipoxia acuática, radiación ultravioleta.

Introducción:
El aumento de la RUV-B, por el actual deterioro de la capa de ozono atmosférico, y la disminución en los niveles de oxígeno disuelto (OD) en el agua (hipoxia), por las altas temperaturas ambientales, inciden negativamente en la supervivencia de organismos como los anuros [1]. En condiciones naturales, estos factores pueden interactuar entre ellos o con otras sustancias presentes en el agua, como los agroquímicos, generando efectos negativos en los individuos expuestos. Por lo anterior, este trabajo evaluó el efecto conjunto de la RUV-B y la hipoxia sobre la toxicidad del 2,4-D y el Imidacloprid en renacuajos de anuros.

Materiales y métodos:
Diez renacuajos de *E. pustulosus* y *B. platanera*, más su respectiva réplica, se expusieron en el laboratorio, durante 96 horas, a cuatro concentraciones del herbicida 2,4-D y cuatro del insecticida Imidacloprid, más un control negativo (agua declorada). Adicionalmente, un grupo de estos individuos fue sometido diariamente a un tratamiento de RUV-B (intensidad: 35 μ/cm^2), con la ayuda de lámparas de RUV-B, y a un tratamiento de hipoxia, obtenido con agua declorada no aireada (oxígeno disuelto, OD= 5±0.5 mg/L). Otro grupo no fue expuesto a la RUV-B y se mantuvo en condiciones de normoxia (OD= 7±1 mg/L). Con la mortalidad acumulada en los tratamientos, se realizó una regresión logística para determinar el efecto

combinado entre la RUV-B, la hipoxia y cada agroquímico sobre los renacuajos. Además, se comparó la longitud total y la máxima velocidad de natación (cm/s) de los renacuajos. Este trabajo contó con el aval de Bioética.

Resultados y discusión:
Se registró un aumento significativo de la mortalidad a mayores concentraciones del insecticida (Wald X^2=16,067; p=0,003) y el herbicida (Wald X^2=33,440; p=0,000), pero no en los tratamientos combinados con RUV-B e hipoxia (Imidacloprid: Wald X^2=-0,000; p=1,000; 2,4-D: Wald X^2=3,007; p=0.082). También, la combinación de RUV-B e hipoxia sólo redujo la longitud total de los renacuajos de *E. pustulosus* expuestos al 2,4-D, en comparación con los demás tratamientos (F=3.78; p=0.023). Finalmente, la locomoción se vio notablemente afectada por el insecticida, independiente de la exposición combinada con los otros factores.

En general, estos resultados muestran que la exposición conjunta a la RUV-B y la hipoxia no incrementa el efecto tóxico de los plaguicidas, lo cual contrasta con lo reportado por algunos autores, donde cada factor incide aditivamente sobre los efectos individuales de este tipo de sustancias [2,3]. Es posible que las respuestas fisiológicas que sufren los organismos bajo esta exposición conjunta sean contrarrestadas por los efectos de estas variables. Sin embargo, también puede deberse a la tolerancia de estas especies tropicales.

Conclusión:
La exposición combinada a la RUV-B y la hipoxia no incidió sobre la toxicidad de los dos pesticidas evaluados. No obstante, es necesario seguir realizando este tipo de estudios, ya que la respuesta observada puede obedecer a características de estas especies y no a una tendencia general en los anuros.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a Minciencias quien financio esta investigación. Este trabajo contó con el Permiso Marco de Recolección de Especímenes de Especies Silvestres de la Diversidad Biológica con Fines de Investigación Científica No Comercial, otorgado por Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, mediante la Resolución 02252 del 14 de noviembre de 2019.

Referencias:
[1] Alton LA, Franklin CE. (2017). Drivers of amphibian declines: effects of ultraviolet radiation and interactions with other environmental factors. *Climate Change Responses 4*:1-26.

[2] Yu S, Wages M, Willming M, Cobb GP, Maul JD. (2015). Joint effects of pesticides and ultraviolet-B radiation on amphibian larvae. *Environmental Pollution 207*:248-255.
[3] Ortiz-Santaliestra ME, Marco A. (2015). Influence of Dissolved Oxygen Conditions on Toxicity of Ammonium Nitrate to Larval Natterjack Toads. *Archives of environmental contamination and toxicology 69*(1), 95-103.

Composición y diversidad del orden Ephemeroptera (Arthropoda: Insecta) del río Anaime (Cajamarca-Tolima).

Composition and diversity of the order Ephemeroptera (Arthropoda: Insecta) of the Anaime River (Cajamarca-Tolima).

Jhonatan Alexander Ospina-Rodríguez[1], Ingri Tatiana Cárdenas-Espitia[1], Gladys Reinoso-Flores[1]

[1] Grupo de Investigación en Zoología (GIZ-UT), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima
***e-mail**: jaospinar@ut.edu.co

Abstract:
Composition and diversity of Ephemeroptera was determined in the Anaime River (Cajamarca-Tolima). Two samplings were carried out during periods of high and low rainfall. Baetidae and Baetodes were the most abundant taxa, Leptophlebiidae, Mayobaetis and Prebaetodes the least. The greatest diversity was during low rainfall, greatest abundance during high rainfall.
KeyWords: Ephemeroptera, Climatic periods, Anaime River.

Resumen:
Se determinó composición y diversidad de Ephemeroptera en el Río Anaime (Cajamarca-Tolima). Se realizaron 2 muestreos en periodos de altas y bajas lluvias. Baetidae y *Baetodes* fueron taxones más abundantes, Leptophlebiidae, *Mayobaetis* y *Prebaetodes* los menos. La mayor diversidad fue en bajas lluvias y mayor abundancia en altas lluvias.
Palabras claves: Ephemeroptera, Periodos climáticos, Río Anaime.

Introducción:
El orden Ephemeroptera es un grupo importante en la ecología de los ecosistemas acuáticos, pues participan en la incorporación de materia y energía al medio. Presentan variada tolerancia a la contaminación y las alteraciones del habitat por lo que son una importante herramienta de bioindicación. Además, en Colombia presentan amplia distribución y gran diversidad, se reportan 9 familias, distribuidas en 53 géneros y 70 especies aproximadamente; en el Tolima se han reportado 7 familias y 41 géneros. Para el desarrollo de esta investigación se determinó la composición y diversidad de este orden en la cuenca del río Anaime en Cajamarca-Tolima [1].

Materiales y métodos:
Se realizaron 2 muestreos durante el año 2022 en periodos climáticos contrastantes correspondientes a altas y bajas lluvias, se seleccionaron 3 estaciones de muestreo en la parte alta, media y baja de la Cuenca del Río Anaime donde se colectó el material biológico aplicando metodologías cuantitativas y cualitativas. Los organismos colectados se

determinaron hasta el nivel de género, se estimó la abundancia y diversidad alfa y beta a escala temporal y espacial utilizando el software RStudio [2].

Resultados y discusión:

Se colectaron un total de 1145 organismos, distribuidos en 3 familias, donde Baetidae presentó la mayor abundancia, dada la capacidad de ocupar gran variedad de microhábitats y ser una de las familias más representativas en el Neotrópico. Por el contrario, Leoptophlebiidae fue la menos abundante. Se encontraron 8 géneros, siendo *Baetodes* el más abundante y mejor distribuido altitudinalmente, mientras que *Mayobaetis* y *Prebaetodes* los menos abundantes y restringidos a la parte alta de la cuenca. El orden Ephemeroptera estuvo representado por el 43% de las familias y 19% de los géneros reportados para el Tolima. La mayor diversidad se registró en la parte alta y media de la cuenca durante el periodo de bajas lluvias, probablemente por la mayor estabilidad del medio y menor intervención antrópica en la zona, mientras que la mayor abundancia se presentó en la parte baja de la cuenca durante la temporada de altas lluvias, probablemente por el arrastre de organismos desde los tributarios y la capacidad de ciertos taxones de tolerar el aumento del caudal y cambios en la disponibilidad de recursos [3].

Conclusión:

Ephemeroptera estuvo bien representado en la cuenca del Río Anaime, los géneros de Baetidae fueron los más representativos y mejor distribuidos altitudinalmente. Los periodos climáticos influyeron en la variación de la diversidad (mayor en bajas lluvias) y abundancia (mayor en altas lluvias) de organismos a nivel temporal y espacial.

Financiación y agradecimientos:

A la Universidad del Tolima, la Facultad de Ciencias, al Programa de Biología y al Grupo de Investigación en Zoología de la Universidad del Tolima (GIZ-UT).

Referencias:

[1] Gutíerrez, C., & Reinoso-Flores, G. (2010). Géneros de ninfas del orden Ephemeroptera (Insecta) del departamento del Tolima, Colombia: listado preliminar. Biota Colombiana. 11: 23–32.

[2] García-Perez, J. F., Arenas, N. E., Abril, D. A., López, J. N., Pachón, D., y Moreno-Melo, V. (2020). Evaluación de la calidad del agua empleando parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y macroinvertebrados acuáticos en el Río Batán Cundinamarca entre julio y agosto de 2017. Ciencias Agropecuarias U. Cundinamarca. *4*(1):18–26. https://folk.uio.no/ohammer/past/

[3] Salvarrey, A.V.B., Kotzian, C. B., Spies, M. R., & Braun, B. (2014). The influence of natural and anthropic environmental variables on the structure and spatial distribution along longitudinal gradient of macroinvertebrate communities in southern Brazilian streams. Journal of Insect Science. 14(13):1-23

Caracterización de condiciones locativas en diferentes depósitos de archivo de alcaldías municipales del departamento del Huila

Characterization of locative conditions in different archive deposits in municipal mayors' offices of the department of Huila

Sandra Patricia Medina[1], Jhonatan Gutiérrez-Garaviz[1,2], Jonatan Valencia Payán[2]

Semillero de Investigación en Gestión Documental, Grupo de Investigación GIDEST-H[2]
***e-mail**: jhotas24@gmail.com

Abstract:
The objective of this research was to characterize the locative conditions of different archive deposits associated with municipal mayor's offices in the department of Huila. For this purpose, a descriptive information collection instrument was applied. Most of the archive deposits present deficiencies in locative conditions.
KeyWords: conservation, Biodeterioration, Environment.

Resumen:
El objetivo de la presente investigación fue caracterizar las condiciones locativas de diferentes depósitos de archivo, asociados a alcaldías municipales del departamento del Huila. Para eso, se aplicó un instrumento de recolección de información descriptivo. La mayoría de los depósitos de archivo, presentan deficiencia en condiciones locativas.
Palabras claves: conservación, biodeterioro, ambiente.

Introducción:
Los procesos de gestión documental son claves para la preservación de la memoria institucional y el desarrollo administrativo adecuado dentro de las organizaciones. En el Departamento del Huila, las instituciones públicas como lo son las alcaldías municipales han enfrentado a lo largo del tiempo, diferentes desafíos significativos en cuanto a las condiciones locativas adecuadas de los depósitos de archivo, para el almacenamiento documental; enfrentando problemas como el biodeterioro y el acceso a la información. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar las condiciones locativas de diferentes depósitos de archivo municipales, lo que permitió contrastar el contexto con la normatividad vigente [1].

Materiales y métodos:
Se realizó un estudio descriptivo en diez depósitos de archivo asociados a alcaldías municipales del departamento del Huila, distribuidos dentro del área de influencia del Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios, SENA, regional Huila. Para ello, se hicieron visitas técnicas, aplicando un instrumento de caracterización de condiciones locativas, donde se registró información estructural, ambiente, seguridad, accesibilidad e idoneidad del personal encargado. Posteriormente, la información fue analizada, aplicando herramientas de estadística descriptiva [2] para identificar deficiencias y áreas de mejora.

Resultados y discusión:
Los resultados indican que la mayoría de los depósitos de archivo presentan fallas en cuanto a las condiciones locativas de almacenamiento documental. Se evidencia presencia de humedad y luminosidad alta (**Figura 1**), fondos acumulados, deficiencia en la seguridad, biodeterioro documental y falta de limpieza. Estos resultados concuerdan con un estudio anterior [3], donde se discute las implicaciones de estos hallazgos en cuanto a la perdida de información por biodeterioro asociado a hongos filamentosos, considerando que es necesario enfatizar en las necesidades de inversión en infraestructura, capacitación de personal en gestión documental, y mejora de condiciones locativas para un buen almacenamiento documental con garantías de preservación y conservación de información a futuro.

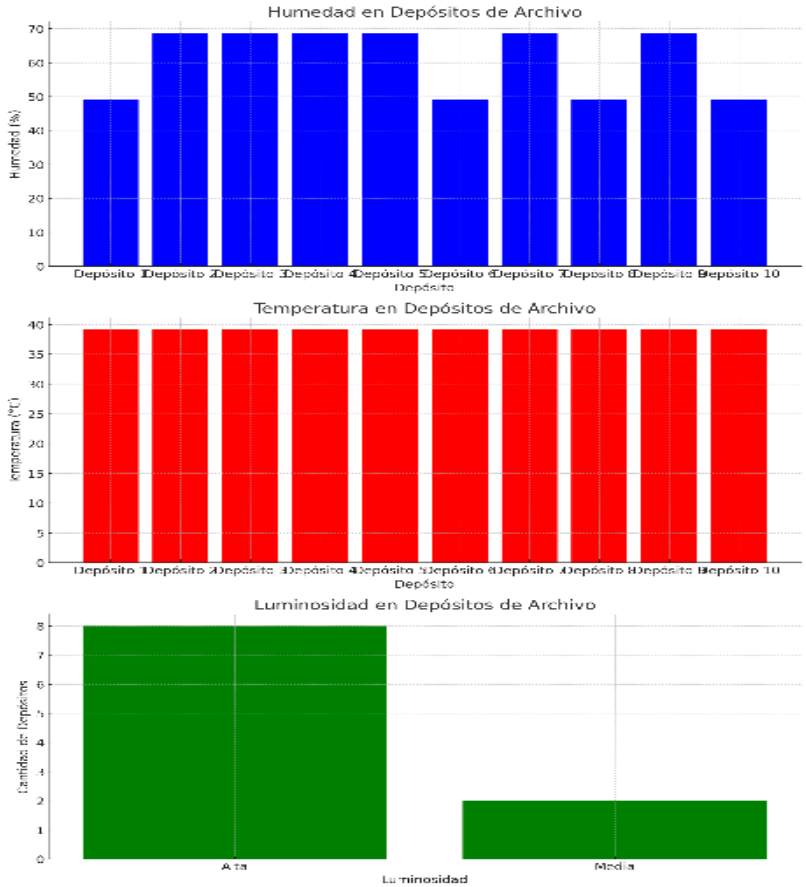


Figura 1. Registro de condiciones ambientales.

Conclusión:
Las condiciones locativas de los diferentes depósitos de archivo analizados requieren mejoras significativas, para garantizar la conservación y preservación documental, haciendo necesario una aplicación adecuada de la normatividad vigente.

Financiación y agradecimientos:
Gracias al Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA) del Servicio Nacional de Aprendizaje, por financiar el proyecto de investigación.

Referencias:
[1] Archivo General de la Nación. (2014). Normas técnicas para la preservación de documentos de archivo. Bogotá: AGN.
[2]Gutiérrez-Garaviz, J. (2020). R para aprendices SENA, tomo II, Estadística Descriptiva. Servicio Nacional de Aprendizaje.
[3]Gutiérrez-Garaviz, J., Medina, S. P., Dussan Ortiz, Y., Ortiz Díaz, J., Pérez Hernández, L. & Duque Cleves, M. G. (2022). Hongos filamentosos presentes en documentos de archivo de algunas alcaldías del departamento del Huila, Colombia. Revista Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, 6(1): 11-24.

Morphometry and diversity of birds in agroforestry systems with cocoa and silvopastoral systems in the Colombian Amazon

Morfometría y diversidad de aves en sistemas agroforestales con cacao y silvopastoriles en la Amazonia colombiana

Elkin Reyes; Jenniffer Tatiana Díaz-Cháux, Alexander Velasquez-Valencia

Centro de Investigación Andino Amazónica – INBIANAM; Universidad de la Amazonia, Florencia Caquetá
***e-mail**: El.reyes@udla.edu.co

Abstract
The influence of vegetation cover on the morphometry and diversity of birds in agroforestry landscapes in the Colombian Amazon was analyzed. This contributes with scientific information on the impact of these agricultural practices on birdlife and the adaptations that these organisms present in different environmental conditions.
Keywords: Morphometrics, Agroforestry and Silvopastoral Systems

Resumen
Se analizó la influencia de las coberturas vegetales sobre la morfometría y la diversidad de aves en paisajes agroforestales en la Amazonia Colombiana. Lo cual contribuye con información científica sobre el impacto de estas prácticas agrícolas sobre la avifauna y las adaptaciones que estos organismos presentan en diferentes condiciones ambientales.
Palabras claves: Morfometría, Sistemas agroforestales y Silvopastoriles

Introducción

La transformación del paisaje natural genera la pérdida de conectividad entre fragmentos de hábitats, afectando funciones ecológicas de las aves en la Amazonia (Velasquez-Valencia y Bonilla, 2019).

En el Caquetá se implementan los Sistemas agroforestales con cacao (SAFc) y sistemas silvopastoriles (SSP), en el marco de las soluciones basadas en la naturaleza para conservar la diversidad y los servicios ecosistémicos.

El conocimiento de las variaciones en los rasgos morfométricos de la avifauna es información científica de alto impacto en la comprensión de la movilidad y dispersión de las especies entre las coberturas vegetales de los paisajes productivos (Acosta Diaz et al., 2019)

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en el departamento del Caquetá en la Amazonía colombiana, en ocho localidades con sistemas de producción sostenible. Se clasificaron coberturas vegetales según CORINE Land Cover y se validó y verificó en campo. La diversidad de aves se determinó mediante la captura con redes de niebla.

La diversidad de aves se analizó con el cálculo de los índices de diversidad mediante el programa Past , además una curva de acumulación de especies mediante el programa EstimateS_9.1 y se estimó un índice de similitud de Jaccard para evaluar la similitud de especies entre coberturas vegetales.
Los rasgos morfométricos fueron evaluados con un Análisis de Varianza (ANOVA) con el programa Infostat usando el método de Tukey para evaluar la incidencia de los sistemas productivos (SAFc y SSP) en las especies de aves y en los rasgos morfométricos. Para establecer la relación de los rasgos morfométricos de las especies de aves y los sistemas productivos se analizó mediante un ANOVA con el programa Infostat versión 2.0 usando el método de Tukey teniendo en cuenta los rasgos morfométricos por especie capturada en cada sistema.
En esta investigación se presentaron limitaciones de orden público. Este tipo de investigación fue muy costoso, sino hubiera estado bajo la dirección del doctorado y financiado por el mismo y por el centro de investigación INBIANAM no se hubiera podido realizar.

Resultados y discusión

Se capturaron 350 individuos de aves, distribuidos en 77 especies, 20 familias y ocho órdenes. El promedio del índice de Kipp´s fue mayor en SAFc con 24.45 mm y 18.81 mm en SSP. Los rasgos morfométricos por especie por sistema presentaron diferencias significativas ($p<0.05$) en once individuos correspondientes al 9,09% del total del muestreo.
Las especies *Phaethornis hispidus*, *Ramphocelus carbo* y *Thraupis episcopus* tienen una media de longitud del tarso (LTA) significativamente mayor en los SSP. *Sporophila angolensis* presentó una media más alta en dos de sus rasgos alares (AEX y APL) en los SAFc.
La riqueza y abundancia no presentaron diferencias significativas, sin embargo, fue mayor en los sistemas silvopastoriles. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Cruz-Trujillo (2014). Los rasgos morfométricos de las aves brindan información valiosa sobre las adaptaciones que presentan estos individuos según su entorno y las funciones que cumplen en un ecosistema (Webb et al., 2010)
Según Revelo Hernández et al., (2016), existe una relación directa entre las características de los hábitats y la morfología aviar, confirmando que las transformaciones en la estructura de la vegetación de los paisajes influyen en las variaciones de los rasgos morfológicos de las comunidades de aves.

Conclusión

Los sistemas silvopastoriles y agroforestales con cacao, debido a sus estructuras arbóreas simulan un hábitat heterogéneo y tienen la capacidad de albergar gran cantidad de especies. La antropización y fragmentación de los hábitats naturales ejercen presiones sobre las aves, haciendo que estos individuos tengan variaciones en sus rasgos morfométricos para lograr adaptarse a las condiciones de su entorno y disponibilidad de recursos.

Referencias:

Acosta Diaz, A., Ayapi-Da-Silva, J., Ocampo-Rodríguez, M., & Gálvez Carrillo, H. (2019). Riqueza y características morfométricas de aves de sotobosque en Varillal Alto Seco de la

Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 30(2).

Velasquez-Valencia, A., & Argenis Bonilla-Gomez, M. (2019). Influence of the configuration and heterogeneity of the agroforestry and silvopastoral mosaics on the bird community, Andean Amazon of Colombia. *Revista Biología Tropical*, *67*(1), 306–320.

Webb, C. T., Hoeting, J. A., Ames, G. M., Pyne, M. I., & LeRoy Poff, N. (2010). A structured and dynamic framework to advance traits-based theory and prediction in ecology. Ecology Letters, 13(3).

Emerging pharmaceutical contaminants in gonads and their implications for the reproductive biology of the Arenca in the Guájaro reservoir (Colombia)

Farmacontaminantes emergentes en gónadas y sus implicaciones en la biología reproductiva de la Arenca en el embalse del Guájaro (Colombia)

Jesus Rafael Rivera Guerrero[1], Verena Silvia Bayuelo Espitia[2], Juan Carlos Valdelamar Villegas[3], José Clavijo[4]

[1] Estudiante de maestría en Ciencias Ambientales Grupo de Investigación GICMARA. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. [2] Grupo de Investigación GICMARA. Docente Programa Biología, Facultad de Ciencias Básicas. Universidad del Atlántico. [3] Grupo Química Ambiental y Computacional. Universidad de Cartagena, [4]Medico Veterinario
***e-mail**: jesusrgff@gmail.com

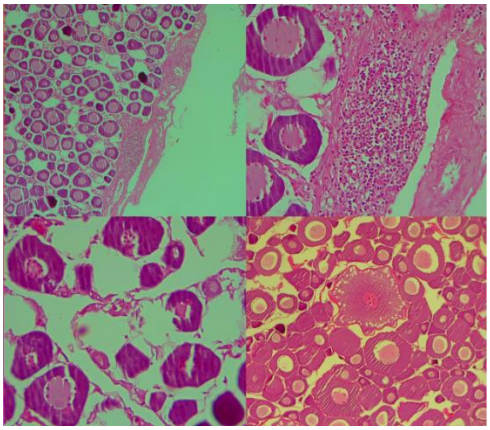
Abstract:
The Guájaro reservoir is home to species such as herring, which are sensitive to environmental changes. A study was conducted to identify emerging contaminants in the gonads, liver and muscles of Triportheus magdalenae, complemented by histopathological analysis of the gonads, revealing certain alterations in the tissues and measurement of physicochemical variables in the water.
KeyWords: histopathology, emerging contaminants, Guájaro reservoir

Resumen:
El embalse del Guájaro alberga especies como la arenca, sensible a los cambios ambientales. Se realizó un estudio para identificar contaminantes emergentes en gónadas, hígado y músculo de *Triportheus magdalenae*, complementado con análisis histopatológicos de gónadas revelando ciertas alteraciones en los tejidos y medición de variables fisicoquímicas del agua.
Palabras claves: histopatologia, contaminantes emergentes, embalse del Guájaro.

Introducción:
La contaminación acuática, principalmente por actividades humanas, afecta gravemente a los ecosistemas. Los contaminantes emergentes (CEs), como los fármacos, están ganando relevancia por sus efectos en organismos acuáticos y ecosistemas. A pesar de los métodos de detección, los sistemas de tratamiento no eliminan eficazmente estos compuestos, que se bioacumulan y afectan la biología de los peces, incluyendo la reproducción. La hidromorfona, un fármaco psicotrópico, destaca por su bioacumulación y efectos disruptores endocrinos. En el embalse del Guájaro, uno de los cuerpos de agua más importantes de Colombia, las actividades antropogénicas y la falta de tratamiento de aguas residuales contribuyen a la presencia de CEs, afectando la arenca (*Triportheus magdalenae*), clave ecológica y socioeconómica. Es crucial estudiar estos impactos para conservar recursos acuáticos y asegurar la salud ambiental y humana.

Materiales y métodos:
El embalse del Guájaro, ubicado al suroeste del Atlántico en Colombia, es un cuerpo de agua artificial crucial para el riego agrícola y es el segundo más importante del país en términos de productividad. Conectado al Canal del Dique, el embalse enfrenta problemas de eutrofización debido a la entrada de aguas contaminadas. Entre diciembre de 2023 y marzo de 2024, se realizó un estudio sobre la arenca (*Triportheus magdalenae*) para identificar contaminantes emergentes y evaluar su impacto en la biología reproductiva de la especie. Se tomaron muestras de tejido como gónadas, hígado y musculo, para análisis de farmacontaminantes presentes, utilizando técnicas de extracción con acetato de etilo y cromatografía de gases y espectrometría de masas. Además, se evaluaron índices morfofisiológicos y el factor de condición para determinar el bienestar de los peces y se realizaron estudios de histopatología de gónadas en la especie, adicionamente se realizaron mediciones de variables fisicoquímicas en cada punto de muestreo.

Resultados y discusión:
Durante el muestreo en el embalse del Guájaro, se recolectaron 47 ejemplares de *Triportheus magdalenae*, mostrando una proporción de 1 macho por 22 hembras, lo que podría indicar desproporción por migración o cambios en el canal del Dique. La especie presentó crecimiento alométrico negativo, con una tasa de incremento de peso mayor en relación con la longitud. El factor de condición (K) fue bajo en diciembre y febrero, aumentando en enero y más en marzo. Las temperaturas del agua subieron de 27,41°C a 28,27°C, con valores más altos en las zonas norte y sur debido a menor circulación y mayor exposición solar. La salinidad también aumentó significativamente, alcanzando un promedio de 1,44 mg/L en el tercer muestreo. El pH fluctuó entre 6,28 y 7,62, influenciado por vientos y actividad biológica, mientras que la conductividad eléctrica creció a 2830,73 µS/cm, indicando mayor concentración de iones disueltos. Histopatológicamente, las gónadas de *T. magdalenae* mostraron leve congestión, infiltrado inflamatorio mononuclear predominado por linfocitos, y degeneración de células germinales, sugiriendo alteraciones en la función reproductiva. En cuanto a los CEs, un premuestreo realizado en octubre reveló la presencia de hidromorfona en los tejidos de los peces.



Conclusión:
La investigación en el embalse del Guájaro ha revelado la presencia de contaminantes emergentes, como la hidromorfona, en los tejidos de *Triportheus magdalenae*. Se observaron alteraciones histopatológicas en las gónadas y cambios en variables fisicoquímicas del agua, como temperatura, salinidad y conductividad. Estos hallazgos subrayan la necesidad urgente de abordar la contaminación causada por farmacocontaminentes con el objetivo de proteger la salud ecológica del ecosistema acuático y la salud humana.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos al grupo de investigación GIGMARA de la Universidad del Atlántico, por su valioso apoyo en el suministro de equipos. Agradecimiento al laboratorio del grupo de química ambiental y computacional de la universidad de Cartagena

Referencias:
Valdelamar, J. C. V. (2018). Apuntes sobre la importancia ecológica, ambiental y social de la arenca Triportheus magdalenae (Steindachner, 1878). Un ejemplo de endemismo invisibilizado. Intropica, 13(2): 152-165.

Jacobo-Marín, D., y de León, G. S. (2021). Contaminantes emergentes en el agua: Regulación en México, principio precautorio y perspectiva comparada. Revista de Derecho Ambiental, 1(15), 51-75.

Oropesa, A. L., Moreno, J. J., y Gómez, L. J. (2017). Lesiones histopatológicas en peces originadas por la exposición a contaminantes emergentes: recopilando y analizando datos. Revista de Toxicología, 34(2), 99-108.

El servicio ecosistémico de captura de carbono en sistemas agroforestales con cacao en la Amazonía Colombiana

The ecosystem Service of Carbon Sequestration in Agroforestry Systems with Cocoa in the Amazon, Colombia

Anderson Holbeín, Quinayas P*[1]; Jenniffer Tatiana, Díaz C[2]; Alexander, Velasquez V[3]

[1]Centro de Investigación de la Biodiversidad Andino Amazónica -INBIANAM, Semillero de Investigación en Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos -BySE, Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia.
[2]Ph.D(c). Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable, Centro INBIANAM, Grupo de Investigación Fauna Silvestre, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia.
[3]Director Centro INBIANAM. Grupo de Investigación Fauna Silvestre. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, Florencia, Caquetá, Colombia.
*a.quinayas@udla.edu.co – andersonholbein@gmail.com

Abstract:
Forests regulate climate and biodiversity, but deforestation due to agricultural expansion has reduced their coverage. Agroforestry systems restore degraded landscapes; however, they do not sufficiently improve the quality of life for producers. Therefore, other environmental services, such as carbon sequestration, are considered.
KeyWords: cover; herbaceous; litterfall.

Resumen:
Los bosques regulan el clima y la biodiversidad, pero la deforestación por la expansión agrícola ha reducido su cobertura. Los sistemas agroforestales restauran paisajes degradados, aunque no mejoran suficientemente la calidad de vida de los productores, por eso se tiene en cuenta otros servicios ambientales, como la captura de carbono.
Palabras claves: coberturas; herbáceas; hojarasca.

Introducción:
Los bosques regulan el clima y preservan la biodiversidad, actuando como sumideros de carbono y proporcionando hábitats para muchas especies (1). A pesar de su importancia, la sobreexplotación y deforestación han causado una pérdida significativa de bosques, impulsada por la expansión agrícola, liberando CO2 y reduciendo la biodiversidad (2). Los sistemas agroforestales con cacao son prácticas sostenibles que conservan los bosques y restauran paisajes degradados (3). Sin embargo, la producción de cacao no mejora suficientemente la calidad de vida de los productores, por lo que se deben valorar también otros servicios ambientales como la captura de carbono.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en cuatro mosaicos en sistemas agroforestales con cacao (SAFc) distribuidos en cuatro municipios del departamento del Caquetá; en las coordenadas:

1°16'03.1” N, 76°00'14.8” W; 1°25'45.0" N, 75°31'37.1" W; 1°44'16.9" N, 75°15'00.6" W y 1°29'06.6" N, 75°23'30.9" W, respectivamente. Los mosaicos están vinculados a la Asociación Departamental de Cultivadores de Cacao y Especies Maderables del Caquetá - ACAMAFRUT. Se montaron 10 parcelas rectangulares de muestreo por cada mosaico. En las cuarenta parcelas se midió el diámetro a la altura del pecho ($d_{130 >10 cm}$) de 1 146 árboles y 29 palmas, y el diámetro a 30 cm del suelo a 344 arbustos de cacao. Entre las 40 parcelas se recolecto 200 muestras de vegetación herbácea y 120 muestras de hojarasca. La biomasa, el almacenamiento y la tasa de fijación de carbono y CO2eq se estimó empleando modelos alométricos para las especies y área de vida estudiada

Resultados y discusión:

La cobertura PAD mostró la mayor producción de herbácea, seguida por CAC. En la hojarasca, RTT y CAC tuvieron la mayor contribución a la biomasa. La biomasa radicular representó entre el 16-17% de la biomasa del estrato arbóreo. Los bosques secundarios (BSE) acumularon la mayor proporción de biomasa total (p=0.0004) en comparación con otras coberturas vegetales. BSE y RTV presentaron mayor almacenamiento de carbono y densidad arbórea, mientras que CAC y RTT tuvieron mayor tasa de fijación anual, finalizando con PAD. La producción de herbácea y hojarasca proporciona información sobre el funcionamiento del ecosistema y prácticas de manejo, especialmente la incorporación de carbono orgánico en el suelo. La entrada de luz solar por bajo dosel beneficia la propagación de vegetación herbácea, mientras que la alta acumulación de hojarasca indica un sistema viable con alta densidad arbórea. La producción de biomasa en una cobertura está relacionada con el tiempo de establecimiento del sistema y su densidad arbórea. Los PAD almacenaron y fijaron menos carbono debido a su baja densidad arbórea. Los árboles jóvenes en RTT y CAC fijan más CO2eq debido a su rápido crecimiento y alta capacidad fotosintética, a diferencia de los árboles maduros, que tienen un crecimiento más estable.

Cobertura / Componente	BSE	RTV	CAC	RTT	PAD	p - valor
Estrato arbóreo	49.8 ± 34.7b	45.6 ± 11.2b	35.7 ± 11.5b	22.4 ± 6.8a	14.3 ± 9.1a	0.0004
Aéreo	41.2 ± 28.9b	37.8 ± 9.3b	29.9 ± 9.7b	18.5 ± 5.7a	11.8 ± 7.6a	0.0005
Radicular	8.5 ± 5.8c	7.8 ± 1.9c	5.8 ± 1.8bc	3.8 ± 1.1ab	2.4 ± 1.5a	0.0002
Estrato superficial	0.13 ± 0.11b	0.07 ± 0.04a	0.12 ± 0.02b	0.14 ± 0.03b	0.13 ± 0.02b	0.0174
Herbácea	0.06 ± 0.19ab	-	0.04 ± 0.02ab	0.03 ± 0.03a	0.09 ± 0.05b	0.0275
Hojarasca	0.07 ± 0.08ab	0.07 ± 0.04ab	0.08 ± 0.02ab	0.11 ± 0.04b	0.04 ± 0.05a	0.0475
Biomasa total	49.9 ± 34.7b	45.7 ± 11.2b	35.8 ± 11.5b	22.5 ± 6.8a	14.4 ± 9.1a	0.0004
Ca total	23.5 ± 16.3b	21.5 ± 5.3b	16.8 ± 5.4b	10.6 ± 3.2a	6.8 ± 4.3a	0.0004
Tfc total	1.0 ± 0.4a	1.8 ± 0.3ab	3.4 ± 2.2b	3.5 ± 1.1b	0.3 ± 0.2a	0.0144
CO_2eq total	3.7 ± 1.5a	6.8 ± 1.0ab	12.5 ± 7.9b	12.9 ± 3.9b	1.2 ± 0.8a	0.0144

Conclusión:

La integración de árboles de sombra y cacao en sistemas agrícolas aumenta la biomasa y el potencial de sumideros de carbono. Los árboles jóvenes son cruciales para la fijación de carbono. Estos sistemas contribuyen a la restauración de ecosistemas, mitigación del cambio climático y mejoras económicas locales mediante productos sostenibles.

Financiación y agradecimientos:
La presente investigación fue financiada por medio de la Beca de excelencia doctoral del bicentenario y a través de recursos del sistema general de regalías del FCTel, en el marco del proyecto denominado "Formación de capital humano de alto nivel nacional – Universidad de la amazonia nacional", con código BPIN: 2021000100036. Agradezco a todas las instituciones involucradas por su respaldo y compromiso con el desarrollo académico y científico.

Referencias:

1. Anderegg WRL, Trugman AT, Badgley G, Anderson CM, Bartuska A, Ciais P, et al. Climate-driven risks to the climate mitigation potential of forests. Science (1979). el 19 de junio de 2020;368(6497).

2. Chazdon RL. Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded Lands. Science (1979). el 13 de junio de 2008;320(5882):1458–60.

3. Díaz L, Bravo A, Delgado I, Rosas G, Gutiérrez G, Vanegas M, et al. Estrategia para la sostenibilidad de la cadena de cacao en Caquetá: ruta hacia la acción climática y la construcción de paz [Internet]. Vol. 565. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultuta Tropical (CIAT); 2023. 140 p. Disponible en: www.cgiar.org

Gestión del recurso hídrico a través de una estrategia de salud ambiental en el suroccidente colombiano

Management of water resources through an environmental health strategy in southwestern Colombia

*Claudia Patricia Acosta[1], Yohanna Becerra[2], Juan Pablo Bonilla[2]

1. Docente. Investigador, Grupo de investigación Genética Humana Aplicada –Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca **2.** Asistente de Investigación, Grupo de investigación Genética Humana Aplicada, Facultad Ciencias de la Salud.
***e-mail**: cpacosta@unicauca.edu.co

Abstract:
Environmental health is a priority component for public health. Community strategies have been consolidated as key tools to strengthen the Social Appropriation of Knowledge in the use and management of water in the territories. Within the framework of this Participatory Action research, rural and urban water supply were linked, in order to strengthen the capacities of communities in the use and management of water in a sustainable way in order to improve the quality of drinking water and reduce the impact on health.
KeyWords: Environmental health, Water quality, social participation

Resumen:
La salud ambiental es un componente prioritario para la salud pública. Las estrategias comunitarias se han consolidado como herramientas clave para fortalecer la Apropiación Social del Conocimiento en uso y manejo del agua en los territorios. En el marco de esta investigación Acción Participativa, se busca inicialmente caracterizar el territorio través de mapeo de actores y cartografía social para la identificación de las problemáticas asociadas al agua y la salud en el territorio.
Palabras claves: Salud ambiental, Calidad del agua, Participación social

Introducción:
La salud ambiental según la OMS es "aquella disciplina que comprende aquellos aspectos de la salud humana incluida la calidad de vida y el bienestar social, que son determinados por factores ambientales físicos; químicos, biológicos, sociales y psico-sociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluar, corregir, controlar y prevenir aquellos factores en el medio ambiente que pueden potencialmente afectar adversamente la salud de presentes y futuras generaciones" [1]. Por tanto, este estudio busca desarrollar una estrategia de salud ambiental a partir de la apropiación social del conocimiento y la calidad del agua de consumo urbana y rural.

Materiales y métodos:
La metodología general tiene un enfoque desde la Investigación-Acción participativa (IAP) se desarrolla en 5 acueductos priorizados del Cauca y 1 del Valle del Cauca en el suroccidente colombiano, el cual busca la construcción de conocimiento que permita a las colectividades

comprender su compleja realidad a fin de poder transformarla [2]. Esta investigación se encuentra en proceso, donde la participación social es el eje central en la caracterización socioeconómica, ambiental y epidemiológicamente de la población abastecida por 3 acueductos urbanos y 3 rurales que cuentan con sistemas de tratamiento por coagulación química o Filtración en Múltiples Etapas (FiME), con el fin de: a) conocer la situación existente en el área de estudio con relación al deterioro del recurso hídrico y los impactos en la salud en los colectivos, b) la evaluación y las formas de apropiación de los diferentes métodos de tratamiento para reducir la presencia de microorganismos y, c) el establecimiento de acciones de transformación en uso y manejo del agua en las comunidades a través de una estrategia de salud ambiental. .

Resultados y discusión:

La caracterización del territorio se realizó mediante la implementación de dos herramientas participativas: mapeo de actores y cartografía social. El mapeo de actores logró identificar personas y organizaciones que tiene relación al proyecto en temas de agua y salud, permitiendo la articulación de estos actores al proyecto de investigación para generar mayor impacto en las comunidades. La cartografía social permitió mapear el territorio y plasmar las percepciones en torno a las categorías agua, salud y la organización social, develando una realidad respecto a las problemáticas de cada comunidad ya que cada acueducto según su tipo de tratamiento demuestra particularidades diferentes, los acueductos urbanos revelan realidades asociadas a la falta de cultura ambiental, la urbanización y la invasión de las zonas de microcuenca por comunidades, por expansión de fronteras agrícolas y uso de agroquímicos, a diferencia de los acueductos rurales que asocian sus problemáticas a las diferencias étnicas y la falta de agua de calidad y de acceso a saneamiento básico. Este ejercicio de cartografía finaliza con la creación de una agenda de acción donde particularmente en todas las comunidades identifican que en sus comunidades debe mejorar el interés ambiental en las comunidades siendo esto el reto en la implementación de la estrategia de salud ambiental.

Figura 1. Construcción cartográfica

Conclusión:
El mapeo de actores y la cartografía social son herramientas que permitieron entender las dinámicas sociales y territoriales, identificar actores clave y visualizar recursos y problemas. Al involucrar a la comunidad, se fomenta la participación y se fortalecen estrategias más inclusivas para el desarrollo sostenible y la resolución de conflictos.

Financiación y agradecimientos:
Proyecto financiado por la convocatoria 918-2022 de fortalecimiento de capacidades regionales de investigación en salud pública del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Referencias:
[1] Ordóñez G. A. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. Revista Panamericana de Salud Pública. 7(3):137–47

[2] Rodríguez, D. (2016). Experiencias en apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación. V Foro Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad, 8(15)

Caracterización de productos forestales no maderables en una zona de bosque húmedo tropical del municipio de Quibdó.

Characterization of non-timber forest products in a tropical humid forest area of the municipality of Quibdó.

García, Donoban, Cañón Barriga, Julio Eduardo

Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería, Grupo GAIA
***e-mail**: donoban.garcia@udea.edu.co_ : julio.canon@udea.edu.co

Abstract:
We characterized non-timber forest products (NTFP) associated with an area of tropical humid forest in Quibdó, to determine uses through field visits and semi-structured interviews. We found 63 NTFP species and 14 use categories (medicinal, food, construction) associated with ancestral ethnic practices that may have limited forest carrying capacities.
KeyWords: Non-timber forest products, Categories of use, Tropical humid forest.

Resumen:
Caracterizamos productos forestales no maderables (PFNM) asociados a un área de bosque húmedo tropical en Quibdó, para determinar usos a través de visitas de campo y entrevistas semiestructuradas. Encontramos 63 especies de PFNM y 14 categorías de uso (medicinal, alimentación, construcción) asociadas con prácticas étnicas ancestrales que pueden tener capacidades de carga forestal limitadas.
Palabras claves: Productos forestales no maderables, Categorías de usos, Bosque húmedo tropical.

Introducción:

Debido a la preocupación por el deterioro ambiental causado por la deforestación, los PFNM y las dinámicas de subsistencia asociadas a su uso han ganado interés a nivel mundial (Farias, 2022). Poder acceder a bienes y servicios de los bosques hace que las personas dependan de los recursos que brinda la biodiversidad circundante, sustentados en el conocimiento etnobotánico. El aprovechamiento de estos PFNM puede favorecer la protección de los bosques, aunque es necesario determinar la capacidad de carga de los bosques para sostener esta economía. Este estudio busca caracterizar los PFNM y los usos etnobotánicos de una comunidad del Chocó para determinar eventualmente la capacidad de carga de su aprovechamiento socioeconómico y ambiental.

Materiales y métodos:

Para la caracterización de los productos forestales no maderables en una zona de bosque húmedo tropical del municipio de Quibdó, se procedió a socializar los alcances y objetivos de la investigación en la comunidad del Llano, corregimiento de san Rafael de Neguá, municipio de Quibdó-Chocó, donde se realizaron un total de 16 entrevistas semiestructuradas con las personas cabezas de familia y 5 caminatas transectos en las zonas del bosque de mayor aprovechamiento, teniendo en cuenta variables como: los PFNM que más utilizan para

el desarrollo de sus actividades de subsistencia, edad, sexo, partes usadas, categorías de uso, comercialización, frecuencia de consumo, tiempo de regeneración, adaptando la metodología propuesta por Cordoba et al. (2019).

Resultados y discusión:

Se realizaron 16 entrevistas semiestructuradas por cabeza de familia y 5 caminatas transectos en zonas del bosque de mayor aprovechamiento de PFNM que utilizan los pobladores de la comunidad de San Rafael de Neguá, municipio de Quibdó. Se identificaron 63 especies de PFNM entre las que se destacan especies como Euterpe oleracea, Oenocarpus bataua, Wettinia quinaria y 14 categorías de usos (medicinal, alimentación, construcción) asociadas a prácticas ancestrales de economía de subsistencia (ver Tabla 1). Las especies asociadas a ciertas categorías pueden llegar a tener una capacidad de carga limitada a nivel local debido a la sobreutilización del recurso. Por otro lado, se evidenció que las personas entre 40 y 65 años tienen mayor conocimiento acerca de los PFNM, conocimientos ligados a la economía de subsistencia de los pobladores. Estos hallazgos concuerdan con las investigaciones realizadas por Sarria (2020) lo que valida la importancia del etnoconocimiento ancestral que se tiene acerca del aprovechamiento de los PFNM, aunque es necesario determinar la capacidad de carga del bosque para el aprovechamiento sustentable de estos recursos.

Tabla 1. PFNM y usos identificados

Nombre Científico de PFNM	Categorias de Usos
Euterpe oleracea	Medicinal
Oenocarpus bataua	Alimentación
Wettinia quinaria	Alimentación y Medicinal
Eryngium foetidum	Construcción y Alimentación
Inga edulis	Medicinal y Minería
Carludovica palmata	Medicinal y Artesanía
Attalea amygdalina	Medicinal y Ornamentación
Chrysophyllum sp	Alimentación y Mágico Religioso
Solanum sessiliflorum	Construcción y Artesanía
Annona muricata	Construcción y Minería
Theobroma cacao	Ornamentación
Psidium sp	Pesca y Mágico Religioso
Psidium guajava	Pesca
Ocimum basilicum	Construcción

Conclusión:

En la comunidad del Llano, Quibdó, hay gran variedad de PFNM ligados a la subsistencia de sus pobladores, apoyados en conocimientos ancestrales de aprovechamiento medicinal, alimentación, construcción y artesanal, especialmente entre adultos mayores. El aprovechamiento, sin embargo, puede exceder la capacidad de carga de los bosques.

Financiación:

Este proyecto es financiado con recursos de la Convocatoria 7 de Minciencias-SGR para el departamento del Chocó.

Agradecimientos:
Pobladores de la Comunidad de San Rafael de Negua, Consejo comunitario de San Rafael de Neguá, Codechocó, El grupo de investigación GAIA, Minciencias, UdeA.

Referencias:

Córdoba, T., Gamboa, B., Mosquera, M., Palacios, T., Salas, M., & Ramos. B. (2019). Productos forestales no maderables: uso y conocimiento de especies frutales silvestres comestibles del Chocó, Colombia. Cuadernos de Investigación UNED, 11(2), 164-172.

Farías, M., (2022) Identificación y caracterización de productos forestales no maderables (PFNM) del bosque seco Jerusalem, provincia de Pichincha, Ecuador. Forestal, 13 (1), 117-140.

Sarriá, B. (2020). Caracterización etnobotánica de los productos forestales no maderables en el resguardo indígena Yaquiva, Departamento del Cauca. repositorio de obras virtuales RE-FO-021 (02) 1-20

Carbon stored in conservation areas in livestock farms in the department of Caquetá

Carbono almacenado en áreas de conservación en fincas ganaderas del departamento del Caquetá

Sebastián Daniel Criollo Murcia, Jenniffer Tatiana Diaz-Chaux, Alexander Velásquez-Valencia

Centro de investigación de la biodiversidad andino amazónica - INBIANAM, Universidad de la amazonia, Florencia Caquetá
***e-mail**: s.criollo@udla.edu.co

Abstract:
The amount of carbon stored in conservation areas on cattle farms in Caquetá was estimated. These conservation areas in livestock landscapes will provide environmental and economic benefits by contributing to biodiversity protection, climate change mitigation and sustainable development.
KeyWords: Conservation, Carbon, Biodiversity.

Resumen:
Se estimó la cantidad de carbono almacenado en las áreas destinadas a la conservación en fincas ganaderas en el caquetá, dichas áreas de conservación en paisajes ganaderos proporcionarán beneficios ambientales y económicos al contribuir en la protección de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y en el desarrollo sostenible.
Palabras claves: Conservación, Carbono, Biodiversidad.

Introducción:
El bosque húmedo tropical amazónico cuenta con una importante riqueza de recursos naturales por su geografía y condiciones climáticas como humedad, temperatura y precipitación, estos favorecen una alta abundancia en flora y fauna, no obstante, Moyano-Molano & Rusinque-Quintero (2020) indican que en la Amazonia colombiana entre el 2001-2020 se presentó una deforestación de 18 556 km^2 la cual es atribuida principalmente a la ganadería extensiva.
Por esto el monitoreo de los indicadores biológicos es prioridad para evaluar el impacto y la recuperación de los servicios ecosistémicos de la biodiversidad a través de la captura de carbono (Arciniegas-Torres & Flórez-Delgado, 2018).

Materiales y métodos:
El estudio se llevó a cabo en áreas conservadas de 125 fincas ganaderas de diez municipios del departamento del Caquetá.
Se levantaron parcelas temporales de 50x20 m (100 ha) georreferenciadas para determinar la cobertura correspondiente según la metodología Corine Land Cover (CLC), se midió la altura y el diámetro de los árboles a la altura del pecho (dap > 10 cm) para conocer los depósitos de carbono en la biomasa aérea y radicular.

Se calculó la biomasa arbórea con el modelo alométrico indirecto tipo II. Ba=exp(2,406_1,289*Ln(dap)+1,169*Ln(dap)^2–0,122*Ln(dap)3+0,445*Ln(D)) y La biomasa radicular con Br = Exp (-1,0587 + 0,8836 * Ln(Ba)).
El carbono almacenado (Ca) es el producto entre la biomasa total (Bt) y el valor default (0.47).
Las diferencias entre la Bt, el Ca, el CCT, la Tfc y el CO_2 eq se analizaron con paquetes estadísticos (ANOVA y LSD de fisher).
Estos análisis se examinaron con el Software InfoStat.

Resultados y discusión:
Se censaron 6,022 árboles en los predios visitados. Los bosques secundarios (BSE) fueron los que presentaron mayor cantidad de árboles, seguidos por los rastrojos viejos (RTV) y rastrojos tempranos (RTT), el CO_2 equivalente presentó diferencias entre las parcelas con BSE ($p<0.05$) al igual que entre los municipios muestreados ($p<0.05$), con un total de 59.5 t CO_2eq ha^{-1}, como dato inferior y 105.6 t CO2eq ha^{-1} como dato mayor.
por lo tanto, se encontraron diferencias significativas en la densidad y diámetro ($p<0.05$) de los árboles entre los municipios estudiados.
Para los (BSE) en este estudio muestran una densidad y diámetro a la altura del pecho (DAP) similares a los reportados por Rojas-Vargas et al. (2019) en bosques nativos. Sin embargo,difieren de los bosques en regeneración natural, los cuales presentan densidades y DAP menores debido a que en este estudio solo se consideraron árboles con DAP mayor a 10 cm.
Los (RTT) y (RTV) mostraron los DAP promedio más bajos, indicando que estos bosques están compuestos principalmente por individuos jóvenes. Esta característica es fundamental para el secuestro de carbono, ya que los árboles jóvenes suelen tener tasas de crecimiento y secuestro de carbono más altas Restrepo et al. (2012).

Conclusión:
Con los valores estimados de la Tfc se puede decir que estas áreas estudiadas hacen un aporte importante en la reducción de los Gases de Efecto Invernadero, por lo que esta investigación servirá como punto de partida para estrategias en el manejo de este tipo de ecosistemas a futuro.

Financiación y agradecimientos:
El presente trabajo de grado al estar enmarcado en la investigación del doctorado en Ciencias Naturales y Desarrollo Sustentable denominada “Influencia de la estructura de los paisajes ganaderos y agroforestales sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la Amazonia colombiana” todos los gastos relacionados fueron financiados por el proyecto doctoral. Así mismo el doctorado se encuentra vinculado al Centro de Investigación INBIANAM quien realizará el préstamo de los equipos necesarios para la recolección de datos en campo. De igual forma la presente investigación será parte importante del proyecto QCO_2 del Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá, financiado por Amazonía Mía con recursos de USAID.

Referencias:

Orjuela Ch, J. A., Ramírez P, B. L., & Andrade C, H. J. (2010). Potential of storage of carbon in areas of natural regeneration of cattte'landscapes of the colombian amazonia. Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias, 2(1), 60–72.

Segura-Madrigal, M. A., Andrade, H. J., & Sierra Ramírez, E. (2020). Diversidad florística y captura de carbono en robledales y pasturas con árboles en Santa Isabel, Tolima, Colombia. Revista de Biología Tropical, 68(2).

Pardo Rozo, Y. Y., Andrade Adaime, M. C., & Orjuela Cháves, J. A. (2022). Emisión de carbono equivalente en la generación de beneficios económicos de la ganadería en el piedemonte amazónico colombiano. Revista EIA, 20(39).

The trade-off and synergy between ecosystem services provided by urban bromeliads

"Trade-off" y Sinergias entre servicios ecosistémicos aportados por bromelias urbanas

Fabiola Ospina_Bautista[1], Jaime V. Estévez[1], Yohana Imbacuán[1], Camilo Betancurt[1]

[1]Grupo de Investigaciones en Ecosistemas tropicales, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Caldas
***e-mail**: fabiola.ospina@ucaldas.edu.co

Abstract:
The study of ecosystem services interaction favors sustainable ecosystem management. We studied the ecosystem services of urban bromeliads and their interactions. The synergies between regulation and support of ecosystem services of bromeliads emphasize the relevance of the conservation of bromeliads
KeyWords: biodiversity, phytotelma, water regulation

Resumen:
El estudio de las interacciones entre servicios ecosistémicos favorece el manejo sostenible de los ecosistemas. Se estudiaron los servicios ecosistémicos de las bromelias urbanas y sus interacciones. Las sinergias entre los servicios de regulación y soporte de las bromelias recalcan la relevancia de la conservación de las bromelias.
Palabras claves: biodiversidad, fitotelma, regulación hídrica

Introducción:
La pérdida de la biodiversidad debido a la urbanización puede afectar la provisión de servicios ecosistémicos [1]; estos pueden interactuar generando "Trade off" cuando un incremento en un servicio lleva a un decrecimiento en otro o sinergias cuando dos servicios incrementan o decrecen simultáneamente [2]. La evaluación de "Trade off" y Sinergias permite tomar decisiones para el manejo sostenible de la naturaleza; en particular en las cuidades donde las bromelias hacen parte de la vegetación urbana, por lo cual este estudio evaluó los servicios ecosistémicos de las bromelias y los "Trade-off" o Sinergias entre ellos.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en la cuidad de Manizales, Caldas, Cordillera Central de los Andes (75°28'11.8" W y 5°1'47.1" N), con una elevación de 2100 m.s.n.m. y temperatura promedio de anual de 17°C y una precipitación que para los meses más lluviosos alcanza valores entre 210-270mm. En varios puntos de la ciudad se recolectaron 32 bromelias tanque, a las cuales se les estimaron los servicios de regulación (contenido de agua, biomasa de la bromelia) y soporte (diversidad de macrofauna y materia orgánica que albergan). Se realizaron regresiones entre los servicios para establecer los "Trade-off" y Sinergias con el programa estadístico R.

Resultados y discusión:
Las bromelias tanque de Manizales presentaron un promedio de 266.3 g de biomasa, 1751.8 ml de agua reservada en sus tanques, 14.6 especies de macrofauna y 144.8 g de materia orgánica. Los servicios ecosistémicos de regulación y soporte presentaron sinergias entre ellos (Fig. 1); los valores más altos de fuerza de la interacción fueron entre los dos servicios de regulación y el servicio de contenido de agua y diversidad de macrofauna. Las bromelias urbanas con mayor biomasa aportan en mayor proporción a la dinámica del agua en la ciudad de Manizales; a su vez el agua reservada en las bromelias está favoreciendo otros servicios ecosistémicos de las bromelias como el mantenimiento de la diversidad de macroinvertebrados y la retención de materia orgánica [3], la cual se descompone contribuyendo a los ciclos de nutrientes en los ecosistemas urbanos. Estas sinergias nos muestran la relevancia de las bromelias en los ecosistemas urbanos.

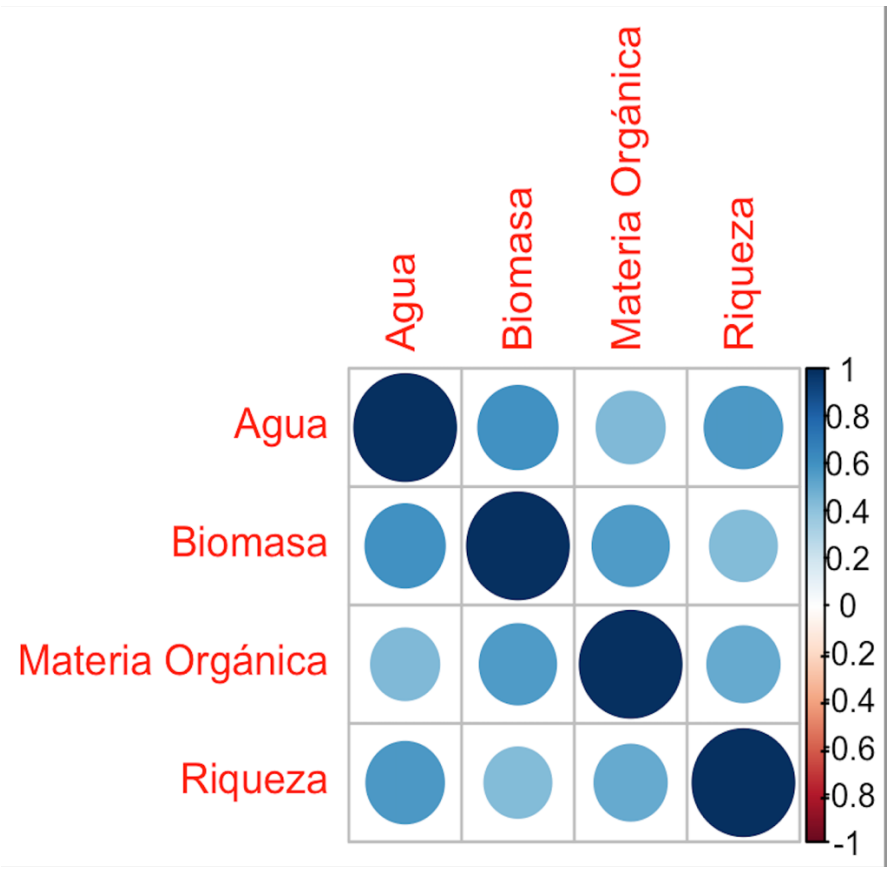


Figura 1. Relaciones entre servicios ecosistémicos de las bromelias

Conclusión:
En conclusión, la perdida de especies de bromelias tanque en las ciudades tendrá efectos negativos para los servicios ecosistémicos que obtenemos de ellas, en particular los servicios de regulación y soporte. A futuro sería importante evaluar si las sinergias entre servicios

ecositémicos de las bromelias urbanas podrán ser alteradas por de las particularidades de las ciudades como coberturas vegetales y variables ambientales.

Financiación y agradecimientos:
Este estudio hace parte del proyecto “Bromelias tanque y diversidad urbana: Bromelias como hábitat para los invertebrados en paisajes urbanos” código 0278620 de la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados, Universidad de Caldas.

Referencias:
[1] Millennium Ecosystem Assessment
(2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis (World Resources Institute).*

[2] Zheng, H., Wang, L., and Wu, T. (2019). Coordinating ecosystem service trade-offs to achieve win-win outcomes: A review of the approaches. *J. Environ. Sci.* 82: 103–112.

[3] Ladino G, Ospina – Bautista F, Estévez Varón J, Jerabkova L, Kratina P. (2019). Ecosystem services provided by bromeliad plants: A systematic review. *Ecol Evol.* 9: 7360-7372.

Análisis de factores tensionantes del conflicto entre felinos y unidades pecuarias en el municipio de Unguía, Chocó, Colombia.

Analysis of stressful factors of the conflict between felines and livestock units in the 6996 municipality of Unguía, Chocó, Colombia.

Valoyes Rivas D.E. & Cañón Barriga J.E.

Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería, Grupo GAIA
***e-mail**: daivan.valoyes@udea.edu.co; julio.canon@udea.edu.co.

Abstract
The research seeks to determine the incidence of stressful factors in the conflict between felines and humans in Unguía, Chocó. Results: Loss of potential habitat increases conflict with felines in other covers. Vulnerable farms are close to water bodies, forest, forest cover areas, and strategic ecosystems.
KeyWords: Tensioning, Conflict and Felines.

Resumen
La investigación busca determinar la incidencia de factores tensionantes en el conflicto entre felinos y humanos en Unguía, Chocó. Resultados: la pérdida de hábitat potencial aumenta el conflicto con felinos en otras coberturas. Las fincas con más conflictos están cerca de cuerpos de agua, bosque, áreas de cobertura boscosas y ecosistemas estratégicos.
Palabras claves: Tensionantes, Conflictos y Felinos.

Introducción:
El hábitat de los felinos disminuye por la fragmentación y pérdida de cobertura. Las afectaciones en el hábitat donde se presentan los felinos propician el conflicto con humanos, generando casos de retaliación negativa en estos organismos. El Darién Chocoano es importante para conectar las poblaciones de felinos entre América Central y del Sur. Este trabajo analiza la incidencia de los factores tensionantes ocasionados por presiones antrópicas, en la intensidad del conflicto entre felinos y unidades productivas en el municipio de Unguía, Chocó.

Materiales y métodos:
La investigación se realizó en Unguía, Chocó, lugar con una variedad de ecosistemas estratégicos y áreas de distribución potencial de los felinos. Se analizaron los cambios en las coberturas vegetales en los periodos 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010, 2018, 2020 y 2023. Con la ayuda de estos mapas se desarrolló la cartografía participativa para identificar los puntos de observación y conflicto con los felinos. Estos puntos fueron la base para evaluar la correlación entre variables de estudio y respuesta, por medio de la distancia entre los puntos de observación y conflicto de felinos y áreas de bosque, bosque secundario, herbazal, incendios, fuentes hídricas y áreas protegidas. Estos datos permitieron estimar el modelo aditivo generalizado de localización, escala y forma (GALMSS). En el componente socio-

ecológico se utilizaron encuestas para evaluar las pérdidas económicas del conflicto y la prueba de aptitud para conocer la percepción de las comunidades con los felinos.

Resultados y discusión:

El análisis espacial indicó una reducción de cobertura vegetal en el periodo de 1990 al 2020 (figura 1), lo que se traduce en la pérdida de hábitat potencial de los felinos y el aumento exponencial del conflicto en las coberturas vegetales asociadas a las fincas (Machado et al., 2024).

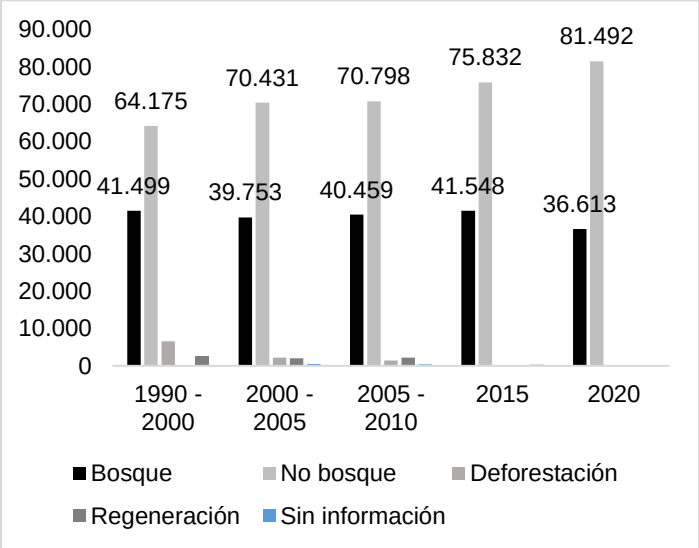


Figura 1. Análisis de coberturas bosque, no bosque.

En el SIG participativo se reportaron 176 puntos de observación y conflicto de felinos, *Panthera onca* y *Leopardus weidii* fueron los más representativos. lo que demuestra que la interacción de estos con las fincas está determinada por la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, ya que en el modelo GAMLSS, los ataques a animales domésticos dependen de la distancia a cuerpos de agua, bosque, áreas de cobertura boscosa y ecosistemas estratégicos (Cardona et al., 2021).

La caracterización de animales domésticos reportó 919 animales depredados, con preferencia por las aves, bovinos HL y cabras, lo que evidencia que los ataques están enfocados en animales de talla pequeña y jóvenes, ya que son vulnerables y más fáciles de capturar (Castillo et al., 2020).

Las pérdidas por conflicto tuvieron un valor total de $234.080.000, por otro lado, otras causas de muerte presentaron un costo de $315.400.000. Esto se relaciona con manejos inadecuados de las fincas.

Conclusión:

El cambio de vegetación secundaria e inundable a ganadería aumenta el conflicto con los felinos. Los ataques, por tanto, son más comunes en fincas cercanas a cuerpos de agua, bosques, vegetación secundaria e inundable y ecosistemas estratégicos. Las pérdidas del

ganado están más relacionadas con el manejo inadecuado en las fincas que con los ataques de felinos.

Financiación y agradecimientos:
A Colciencias Convocatoria 7 para el Departamento del Chocó, por brindar los recursos para la beca y sostenimiento del primer autor en el transcurso de su maestría en la Universidad de Antioquia. A CODECHOCO en cabeza del director Arnold Rincón por permitir el enlace con los líderes comunitarios y el apoyo en el desarrollo de la fase de campo. Por último, a las personas del Consejo Comunitario Local de Ticole - COCOMAUNGUÍA, los resguardos indígenas Arquia y Cutis, los agricultores y ganaderos de Unguía medio, Balboa, Santa Rita y Triganá y Raicero por brindar un espacio de su tiempo y la información primaria para la investigación.

Referencias:
Machado M.C., Lemus L., Pérez J., Zárrate D.A., Arias A., González J.F. (2024) Preserving the spots: Jaguar (Panthera onca) distribution and priority conservation areas in Colombia. PLoS ONE 19(3): e0300375.

Cardona, A., Mosquera, F., Trujillo, F., & Pérez, J. (2021). Caracterización espacial y evaluación económica del conflicto: puma (Puma concolor) y producciones pecuarias en la cuenca del río Yucao, Puerto López, Meta, Colombia. Rev. Biodivers. Neotrop. ISSN 2027-8918 e ISSN 2256-5426; 11 (1): e-833.

Castillo D.C., Arbeláez P.P., Arias H.F., Ramírez H.E. (2020). Food habits of the Cougar Puma concolor (Carnivora: Felidae) in the Central Andes of the Colombian Coffee Region. Papéis Avulsos de Zoologia. 60: e20206023-e20206023.

Diversity and composition of aquatic macroinvertebrates associated with bromeliads from two protected areas in the Colombian Andes.

Diversidad y composición de macroinvertebrados acuáticos asociados a bromelias de dos áreas protegidas en los Andes Colombianos.

John Jaime Rojas-Correa[1,3], Jaime Vicente Estévez-Varón[2,3], María Fabiola Ospina-Bautista[2,3]

[1]Semillero de Investigación en Ecología (SIEC), [2]Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales (GIET), [3]Universidad de Caldas.
***e-mail**: johnrojasbio3@gmail.com

Abstract:
Forty bromeliads were collected in two protected areas. Morphological, resource, and physicochemical variables and aquatic macroinvertebrates were evaluated. The species diversity and composition differed between protected areas; resource and physicochemical variables of bromeliads explained the differences in the invertebrate community.
KeyWords: Aquatic macroinvertebrates, Bromeliaceae, protected area.

Resumen:
Cuarenta bromelias fueron recolectadas en dos áreas protegidas. Se evaluaron variables morfológicas, de recursos y fisicoquímicas, así como la recolección de macroinvertebrados acuáticos. La diversidad y composición de especies fue distinta entre las áreas protegidas; las variables de recursos y fisicoquímicas explicaron las diferencias en la comunidad de invertebrados.
Palabras claves: Macroinvertebrados acuáticos, Bromeliceae, área protegida.

Introducción:
Las áreas protegidas son dedicadas a la protección y preservación de la diversidad biológica, y de los recursos naturales. Dentro de estas áreas se establecen bromelias tanque, que debido a la forma en roseta se convierten en el principal recurso hídrico y de nutrientes para los organismos asociados a ellas [1]. Este estudió evaluó la diversidad y composición de especies de macroinvertebrados en bromelias tanque de dos áreas protegidas de los Andes colombianos, además determinó las características de las bromelias que pueden influir en la comunidad de macroinvertebrados.

Materiales y métodos:
El estudio se realizó en La Reserva Forestal Protectora de Río Blanco y Quebrada Olivares, la cual se encuentra en la cordillera central, y en el Distrito de Manejo Integrado La Cristalina – La Mesa ubicada en la cordillera occidental, en cada de sitio se colectaron 20 bromelias, a las que se les midieron variables morfológicas (diámetro, altura y el número de hojas), fisicoquímicas (pH, porcentaje de oxígeno, conductividad y temperatura) y de recurso (cantidad de agua retenida, capacidad máxima de retención y el detritus soportado). Las bromelias fueron deshojadas colectando los macroinvertebrados acuáticos, identificándolos

hasta el menor rango taxonómico posible. Se realizó una *t-student* y Wilcoxon-*test* buscando diferencias significativas entre la riqueza y la abundancia respectivamente; un Permanova y un análisis Simper para detectar diferencias en la composición y qué identidades marcaban esas diferencias. Asimismo, se realizó un Permanova para las diferencias en las características de las bromelias y su influencia en la diversidad.

Resultados y discusión:

Se encontró una riqueza de 34 morfoespecies y una abundancia de 2196 individuos. La riqueza y abundancia difirió entre las áreas protegidas (*t-student*, p=0,0006 y Wilcoxon, p=0,0073, respectivamente), con una menor riqueza en La Cristalina; además, la composición de las especies difirió (Permanova, p= 0.001, $F_{(1, 36)} = 4.457$) debido a la presencia de las familias Chironomidae, Culicidae, Syrphidae, Ceratopogonidae en la localidad de Río Blanco. Los cambios en la diversidad y composición de especies se explican por la variación en las características de las bromelias (RankManova, p=0,001). Las bromelias de Guática presentaron un mayor número de hojas, donde este resultado no se asemeja a lo reportado por Ospina-Bautista et al. [2], que bromelias con una mayor complejidad estructural soportan una alta diversidad de especies; en este estudio la diversidad es explicada por las variables fisicoquímicas y de recurso, Río Blanco presentó bromelias con mayor capacidad de retención de agua, presentando valores más altos de MOPF favoreciendo a la diversidad y composición de filtradores y colectores, los cuales al tener una alta oferta del recurso aumentan sus poblaciones [3].

Conclusión:

Las características fisicoquímicas y de recurso de las bromelias determinan la diversidad de macroinvertebrados acuáticos asociados, beneficiando aquellos organismos filtradores y colectores.

Financiación y agradecimientos:

Al Ministerio de Ciencias por la financiación del proyecto “La biodiversidad de invertebrados y microalgas asociada a bromelias del Chocó Biogeográfico y Andes Colombiano”, en el marco de la convocatorio 890 de 2020, “Convocatoria para el fortalecimiento de CTel en Instituciones de Educación Superior (IES) Públicas 2020”, dentro del cual se desarrolló este trabajo y al Grupo de Investigación en Ecosistemas Tropicales (GIET) por permitirnos participar en este proyecto.

Referencias:

[1] Benzing, D.H. (1980). The biology of the bromeliads. Mad River Press, Eureka, California. 304 pp.

[2] Ospina-Bautista F, Estévez-Varón J, Realpe E, Gast F. (2008). Diversidad de invertebrados acuáticos asociados a Bromeliaceae en un bosque de montaña. Rev. Colomb. Entomol. 34 (2): 224-9

[3] Jabiol, J, Corbara, B, Dejean, A, & Céréghino, R. (2009). Structure of aquatic insect communities in tank-bromeliads in an East-Amazonian rainforest in French Guiana. For. Ecol. Manage. 257(1), 351-360.

Tricópteros de la cuenca del Río Combeima (Tolima, Colombia) y su relación con impactos antropogénicos

Caddisflies of the Combeima River (Tolima, Colombia) and their relationship to Anthropogenic Pollution

María Alejandra Cuellar Berrío, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara

Grupo de Investigación en Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima
***e-mail**: macuellarb@ut.edu.co

Abstract:
Caddisfly larvae have great potential as bioindicators due to their wide distribution and ability to adapt to various physicochemical and biological conditions. Several Colombian studies have focused on determining the potential anthropogenic impacts on the ecology, taxonomy, and biology of this group of aquatic insects.
KeyWords: Bioindicator, Emerging Pollutants, Trichoptera.

Resumen:
Las larvas de tricópteros tienen gran potencial bioindicador, gracias a su amplia distribución y capacidad de adaptación a diversas condiciones fisicoquímicas y biológicas. Diversos estudios se han orientado, a determinar los posibles impactos antropogénicos sobre la ecología, taxonomía y biología de este grupo de insectos acuáticos en Colombia.
Palabras claves: Bioindicador, contaminantes emergentes, Trichoptera.

Introducción:
Los insectos del orden Trichoptera son importantes dentro de los sistemas dulceacuícolas, por su papel como bioindicadores de las condiciones ambientales. Los cambios dentro de estos ecosistemas se asocian con la disminución de sus poblaciones. Las distintas presiones climáticas y antropogénicas están afectando la calidad de los sistemas acuáticos. Estas presiones sobre los recursos hidrobiológicos motivan la necesidad urgente de realizar estudios enfocados a reconocer la importancia de esta biota y sus hábitats. Entre los productos antropogénicos se reconocen muchos contaminantes emergentes, donde los plásticos representan un gran componente [1]. Para esta asociación existen vacíos en Colombia.

Materiales y métodos:
La cuenca del Río Combeima se localiza en el municipio de Ibagué, en el departamento del Tolima. Se seleccionaron cuatro estaciones de muestreo: dos en la desembocadura del Río Combeima, aguas arriba (AAP) y aguas abajo en la quebrada Las Perlas (ABP) y, dos ubicadas antes y después del corregimiento de Villa Restrepo (aguas arriba, AAV; aguas abajo, ABV), durante periodos hidrológicos contrastantes (M1 – M3). En cada estación, se realizó recolecta de larvas y microplásticos (MPs; < 5mm) con red de Pantalla, red Surber (250 µm) y tamices (500 – 250 µm), en tres sustratos (sedimento, roca, y hojarasca). Adicionalmente, se registraron parámetros fisicoquímicos *in situ* con un multiparámetro (Hanna hi98194). El material fue almacenado en frascos de vidrio y, las muestras se

preservaron con formol al 10% y posteriormente se trasladaron al Laboratorio de Zoología de la Universidad del Tolima, para su limpieza y determinación taxonómica a nivel de familia.

Resultados y discusión:

Se registraron 536 larvas del Orden Trichoptera pertenecientes a nueve familias. Las tres familias más abundantes fueron Hydropsychidae, Hydrobiosidae e Helicopsychidae (16,42%) y las tres menos abundantes correspondieron a Calamoceratidae (2,05%), Philopotamidae (1,12%) y Polycentropodidae (0,19%). A nivel temporal, el muestreo con mayor abundancia relativa fue M3 (62,68%), seguido de M2 (23,69%), y M1 (13,61). A nivel espacial, la estación con mayor abundancia relativa fue ABP (aguas abajo Q. Las Perlas; 44,58%), seguido de ABV (aguas abajo Villa Restrepo; 23,88%), AAP (aguas arriba Q. Las Perlas; 16,23%) y, AAV (aguas arriba Villa Restrepo; 15,29%). En total se registraron 420 MPs, con respecto a su morfología, se observaron fibras y fragmentos de siete colores diferentes, donde los más abundantes fueron azules, negros y rojos; mientras los menos abundantes, amarillo, verde y blanco. Los resultados a nivel de familia coinciden con estudios previos en el departamento del Tolima y en Colombia [2]. Por su parte, en el país, los aportes al conocimiento de la contaminación por microplásticos se han centrado en ecosistemas marinos y unos pocos en sistemas acuáticos continentales. Los resultados coinciden con lo reportado en este tipo de investigaciones; es decir, la mayor abundancia corresponde a fibras de color azul y negro [3]. Se requieren ampliar los estudios para conocer el impacto en la fisiología, ecología trófica y reproducción de los tricópteros en el Río Combeima, tal y como se ha demostrado en otras cuencas del mundo.

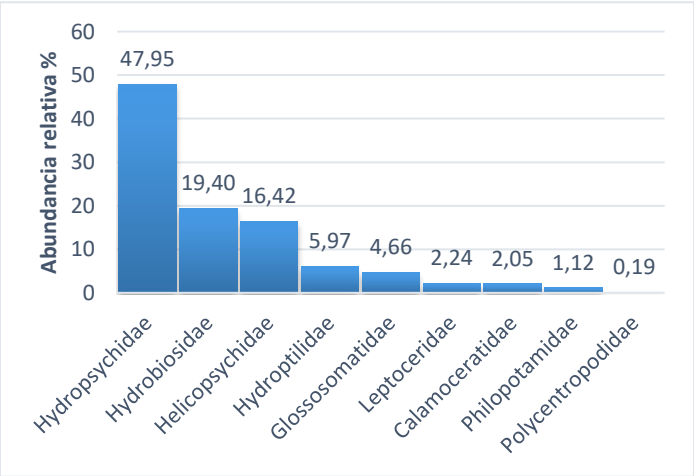


Figura 1. Abundancia relativa de las familias del Orden Trichoptera en la Quebrada Las Perlas y Río Combeima (Tolima, Colombia).

Conclusión:

Las familias de tricópteros descritas en este estudio, concuerdan con estudios previos para el departamento del Tolima (Colombia). Nuestros resultados dejan un precedente para generar un mayor interés en la conservación y el monitoreo continuo para conocer la salud de los

ecosistemas, estos contaminantes traen consigo efectos negativos en los tricópteros y demás organismos acuáticos.

Financiación y agradecimientos:
A la Vicerrectoría de Investigación-Creación, Innovación, Extensión y Proyección Social y al Grupo de Investigación en Zoología, por su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Referencias:
[1] Gwenzi, Willis. "Ten (10) key research questions on emerging contaminants and novel entities, and their health risks." Emerging Contaminants in the Terrestrial-Aquatic-Atmosphere Continuum: Elsevier, 2022. 383-394.

[2] López, E., Reinoso, G., Guevara, G., & Villa, F. Estructura, distribución y relaciones con el Índice de Calidad de Aguas de la tricopterofauna en la cuenca del río Prado (Tolima, Colombia). Resúmenes del VII Seminario Colombiano de Limnología y I Reunión Internacional sobre Ríos y Humedales Neotropicales. Asociación Colombiana de Limnología, Ibagué, (2006).

[3] Miranda-Peña L, Urquijo M, Arana VA, García-Alzate R, García-Alzate CA, Trilleras J. Presencia de microplásticos en peces del Lago Tocagua, Cuenca Baja del Río Magdalena, Colombia. Diversity. 2023;15(7):821.

Diversity of mycorrhizal fungi in lianas and in the rhizosphere of their phorophytes in a forest relict in Córdoba, Colombia

Diversidad de hongos micorrízicos en lianas y en la rizósfera de los forófitos en un relicto de bosque en Córdoba, Colombia

Juan Carlos Linares Arias, Ramon Alvarez Burgos

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

Abstract:
This study evaluates the diversity of mycorrhizae in lianas of the Schnella genus and their phorophytes in a forest remnant in Córdoba. Mycorrhizae, present in 90% of plants, facilitate nutrient absorption, water exchange, and resistance to pathogens. Schnella connects habitats, enhancing biodiversity in tropical forests.
KeyWords: Mycorrhizae, Biodiversity, Lianas

Resumen:
Este estudio evalúa la diversidad de micorrizas en lianas del género Schnella y sus forófitos en un bosque de Córdoba. Las micorrizas, presentes en el 90% de las plantas, facilitan la absorción de nutrientes, el intercambio hídrico y la resistencia a patógenos. Schnella conecta hábitats, mejorando la biodiversidad en bosques tropicales.
Palabras clave: Micorrizas, Biodiversidad, Lianas

Introducción:
Las micorrizas son asociaciones simbióticas cruciales entre hongos y raíces vegetales, esenciales para la absorción de agua y nutrientes, así como para la resistencia a patógenos. Aunque su estudio se ha centrado en la agricultura, la diversidad micorrícica en lianas como las del género *Schnella* ha sido poco explorada. Estas lianas juegan un papel clave en la estructura y dinámica de los bosques tropicales secos, actuando como conectores entre fragmentos de hábitat y contribuyendo al ciclo de nutrientes. La escasez de investigación sobre micorrizas en estos ecosistemas limita nuestra capacidad de conservación y restauración de estos biomas amenazados [1].

Materiales y métodos:
La investigación se realizó en un relicto de bosque seco tropical en Tierralta, Córdoba, Colombia. La fase de campo, llevada a cabo en marzo de 2024, implicó la recolección de muestras de suelo y raíces de lianas del género *Schnella* y sus forófitos adyacentes. Se seleccionaron tres puntos alrededor del enraizamiento de cada liana para obtener una muestra homogénea de 500 g de suelo. Las raíces se analizaron usando la técnica de tamizado en húmedo para aislar esporas micorrícicas, que fueron lavadas, centrifugadas y observadas en un estereoscopio. Las esporas aisladas se montaron en láminas y se examinaron en un microscopio óptico. Para estudiar la colonización de hongos micorrícicos, se usó tinción con

azul de tripano. Los datos fueron analizados con los índices de Simpson y Jaccard para evaluar la diversidad y similitud de los hongos micorrícicos entre lianas y forófitos, representando gráficamente los porcentajes de colonización**.** [2].

Resultados y discusión:

Los resultados mostraron una variabilidad significativa en el número de especies de micorrizas, la cantidad de esporas y el porcentaje de colonización en las diferentes muestras analizadas. Se encontraron entre 4 y 10 especies de micorrizas por muestra, el número de esporas varió entre 18 y 187, mientras que el porcentaje de colonización osciló entre un 8% y un 48%.

Los histogramas revelaron que la distribución de especies de micorrizas sigue una tendencia normal, con una diversidad moderada y un equilibrio ecológico en los sitios de muestreo. El número de esporas, por otro lado, mostró una tendencia decreciente, con una mayoría de muestras presentando números bajos a moderados de esporas, lo que podría deberse a factores como la disponibilidad de nutrientes y las condiciones del suelo.

El porcentaje de colonización fue más disperso, sugiriendo que este proceso es altamente influenciado por las características del microhábitat y las plantas huésped. Los diagramas de Venn ilustraron las asociaciones específicas entre diferentes especies de plantas y géneros de hongos micorrízicos, destacando que las lianas y los forófitos compartieron especies de Glomus y Acaulosporaceae. Las similitudes entre las muestras fueron evaluadas con el índice de Jaccard, revelando patrones de agrupamiento según las especies presentes, destacándose la similitud entre ciertas muestras de lianas y forófitos, lo cual subraya la adaptabilidad de los hongos micorrízicos a distintas plantas y entornos.

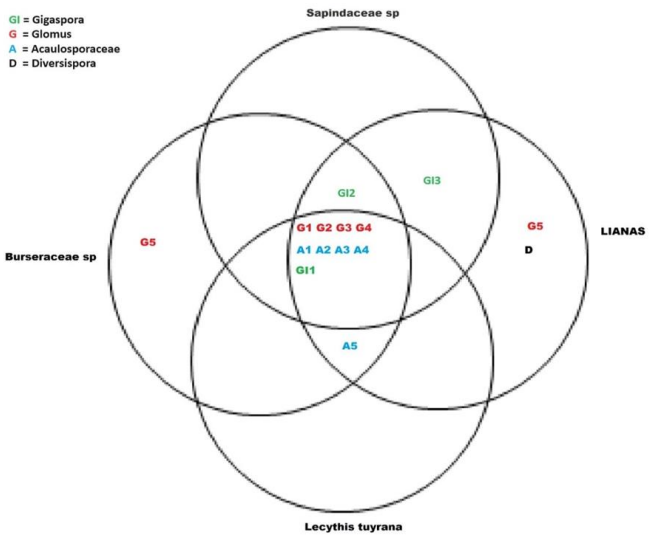


Diagrama de Venn de la Asociación de Hongos Micorrízicos Arbusculares con Cuatro Especies de Plantas: *Lecythis tuyrana, Sapindaceae sp., Burseraceae sp.* y Lianas

Conclusión:
Los forófitos Sapindaceae y Burseraceae presentaron una mayor diversidad de morfotipos de *Acaulospora* y *Glomus*, mientras que las lianas *Schnella* mostraron una mayor presencia de *Diversispora* y *Gigaspora*. Específicamente, *Diversispora* fue exclusivo de las lianas, y *Gigaspora sp 3* se encontró únicamente en las muestras de forófitos.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimiento al grupo de investigación Biodiversidad Unicordoba

Referencias:
[1] García, M. A., & López, R. S. (2021). Mycorrhizal composition in Schnella under different environmental conditions. Environmental Microbiology, 35(4), 567-580.

[2] Gerwing, J. J., & Farias, D. L. (2000). Integrating liana abundance and forest dynamics in tropical forest management. Forest Ecology and Management, 128(1-2), 113-120.

[3] Jeffries, P., Gianinazzi, S., Perotto, S., Turnau, K., & Barea, J. M. (2003). The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. Biology and Fertility of Soils, 37(1), 1-16

Microbial consortia for the reduction of organic contaminants in coffee wastewater.

Consorcio microbiano para la reducción de contaminantes orgánicos en agua miel de café.

Yenifer Alexandra Palacios-García*[1,2], José Miguel Giraldo Ayerbe[1], Fabiana María Lora Suarez[1], Nelsy Loango Chamorro[1].

[1]Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Quindío.
[2]Doctorado en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Colombia.
e-mail: yapalaciosg@uqvitual.edu.co*

Abstract:
Coffee wastewater has a high organic load, which generates environmental pollution. The aim is to carry out remediation with a microbial consortium, after preliminary tests in artificial media to optimise cultivation conditions. A reduction of organic compounds is expected, demonstrating its effectiveness in mitigating environmental impact.
KeyWords: Microbial consortium, coffee wastewater, organic matter.

Resumen:
Las aguas miel de café presentan alta carga orgánica, que genera contaminación ambiental. Para ello se pretende llevar a cabo una remediación con un consorcio microbiano, tras ensayos preliminares en medios artificiales para optimizar condiciones de cultivo. Se espera una reducción de compuestos orgánicos, demostrando su eficacia para mitigar el impacto ambiental.
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 de aguas miel, se evaluó la cinética de crecimiento en el medio nutritivo BHI para cada cepa por individual, seguidamente se realizó prueba de tolerancia en agar y caldo con componentes como cafeína. Así mismo se inóculo en medio

TSI con la finalidad de comprobar la capacidad de fermentar carbohidratos (glucosa, lactosa y sacarosa).
Se creó un medio artificial con componentes que contienen el agua miel de café con carbohidratos a un pH=4. con la finalidad de seleccionar las cepas para formar el consorcio. Finalmente, se evaluaron pruebas de sinergismo microbiano.

Resultados y discusión:
Los aislados *Serratia fontícola*, *Serratia liquefaciens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* y *Pseudomonas luteola*, se sometieron a diferentes pruebas, entre ellas se pudo comprobar que *S fonticola* y *P aeruginosa* no son fermentadores de azúcares (Figura 1A).
Hasta el momento se ha evidenciado que *Serratia fonticola* frente al ensayo en el medio artificial, la cinética de crecimiento en un transcurso de 24 h de exposición llegó a una densidad óptica de 0,971, evidenciando la eficiencia de adaptación a condiciones que asemejan a las aguas miel. Este género bacteriano ha sido reportado eficiente, ya que en una investigación eliminó el 40,9% de STD y el 48,7% de DQO en aguas miel de café [3]. Lo cual lo convierte en un género prometedor para remediaciación.
Así mismo, se pudo observar en la prueba de sinergismo que *P. luteola* y *P. aeruginosa* tuvieron un comportamiento antagonista (Figura 1B), lo cual es indicio que no se puede crear un consorcio entre estos dos aislados, puesto que ocasiona el desbalance en la dinámica del consorcio y frente a la dinámica de remediación.

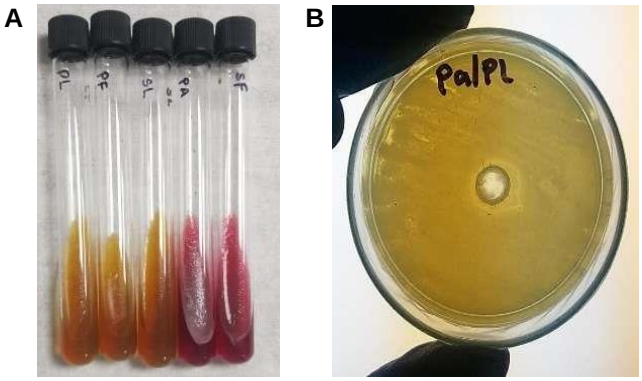


Figura 1. A. Prueba para evaluar fermentación de azúcares en los cinco aislados. **B**. Prueba de sinergismo bacteriano.

Conclusión:
En la remediación microbiana debido a la acción metabólica y a la sinergia del consorcio evaluado se espera una degradación de compuestos orgánicos.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación fue financiada por la Universidad del Quindío, Proy# 1179 Convocatoria 14/2022, y apoyado por el Grupo GICBE.
Agradecimientos a los grupos de investigación GICBE y GECAVYME 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 elmunicipio de Anolaima y determinación de la presión generada por la demanda hídrica y descarga de aguas mieles.

[3] Pires JF, Schwan RF, Silva CF. (2019). Assessing the efficiency in assisted depuration of coffee processing wastewater from mixed wild microbial selected inoculum. Environ Monit Assess. Apr 17;191(5):284. doi: 10.1007/s10661-019-7398-z. PMID: 30997565.

Potential plant growth-promoting bacteria isolated from the rhizosphere of the colombian pacific mangrove

Potenciales bacterias promotoras de crecimiento vegetal aisladas de la rizosfera de manglar del pacífico colombiano

María Alejandra Bustos Barona, Juan David Arias Ordoñez, Nohra Rodríguez Castillo.

Universidad del Valle.
***e-mail**: bustos.maria@correounivalle.edu.co

Abstract:
Bacteria isolated from mangroves were evaluated as plant growth-promoting bacteria, seven of which were selected to inoculate *Colocasia esculenta* (Chinese potato) seedlings. The results show significant differences between some strains and the negative control. This study contributes to the search for sustainable alternatives for agricultural fertilization in the Colombian pacific.
KeyWords: Nitrogen fixing bacteria, índole-3-acetic acid, phosphorus solubilization, biofertilizers, food safety.

Resumen:
Bacterias aisladas de manglar fueron evaluadas como bacterias promotoras de crecimiento vegetal, se seleccionaron siete para inocular plántulas de *Colocasia esculenta* (papa china). Los resultados muestran diferencias significativas entre algunas cepas y el control negativo. Este estudio hace un aporte a la búsqueda de alternativas sostenibles para la fertilización agrícola en el pacífico colombiano.
Palabras claves: bacterias fijadoras de nitrógeno, ácido indolacético, solubilización de fosfato, biofertilizantes, seguridad alimentaria.

Introducción:
Debido a la degradación del suelo destinado a la agricultura, por el uso excesivo de fertilizantes químicos, es preciso encontrar alternativas sostenibles que aporten a la conservación del suelo y su microbiota. Una de esas alternativas son las Bacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal (BPCV) que facilitan la nutrición y crecimiento de la planta por medio de diversos mecanismos. En ese sentido, los manglares son fuentes promisorias de BPCV, ya que los microorganismos son clave para la nutrición de las plantas en este ecosistema que posee un suelo escaso en nutrientes y con una alta descarga de contaminantes [1].

Materiales y métodos:
Se realizó un muestreo de la rizosfera en raíces subterráneas y aéreas de *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle* (Buenaventura, Colombia). El aislamiento bacteriano fue realizado en

medios sin nitrógeno (Ashby y NGNF). Las pruebas como BPCV realizadas fueron: fijación de nitrógeno (medios Ashby y NGNF); identificación del gen *nif*H (primers IGK3/DVV, Ueda19F/R6 y Polf/PolR); producción de ácido indol acético empleando el reactivo de Salkowski; solubilización de fosfatos en medio NBRIP; solubilización de potasio en medio Aleksandrov y producción de sideróforos con el medio CAS [2]. Aquellas cepas que presentaban valores altos fueron seleccionadas para inocular *Colocasia esculenta*, aplicándoles un diseño en bloques, cuyas variables respuesta fueron: área foliar, número de hojas, altura, diámetro del peciolo, biomasa (final), estimación de clorofila (índice SPAD) y fluorescencia de la clorofila, concentración de nitratos y amonios del suelo. Se realizaron dos inoculaciones y se tomaron medidas cada 15 días durante dos meses.

Resultados y discusión:

Dentro de las cepas que mostraron valores altos en las pruebas realizadas se encontraban *Klebsiella variicola* (AFN18), *Mixta gaviniae* (AFN35), *Novosphingobium resinovorum* (RFN36), *Curtobacterium* sp. (RFN72), *Delftia* sp. (RFN74), *Klebsiella* sp. (RFN75) y *Buttiauxella* sp. (RFN76), las cuales fueron seleccionadas para realizar las inoculaciones en las plántulas de papa china. En los estudios sobre microorganismos de manglar se ha observado una alta diversidad bacteriana y además se ha reportado una variedad de usos biotecnológicos [3], sin embargo, hay zonas de manglar de los que no se han encontrado reportes, como es el caso de los manglares de Buenaventura.

En este estudio se encontraron cepas con un alto potencial como BPCV, las cuales también mostraron resultados promisorios en su evaluación con la papa china, ya que al finalizar la experimentación se encontraron diferencias significativas entre algunos tratamientos respecto al control negativo en los parámetros de crecimiento, desarrollo y fisiología evaluados. Los resultados de este estudio demuestran que las bacterias pueden aportan a la seguridad alimentaria, al mejorar las condiciones del suelo y colocar nutrientes a disposición de las plantas

Conclusión:

La caracterización como BPCV de las cepas realizada en este estudio aporta a la búsqueda de microorganismos que pueden ser usados como biofertilizantes, los resultados promisorios observados en el crecimiento de la papa china alientan a realizar más estudios incluyendo consorcios y en diferentes especies vegetales.

Financiación y agradecimientos:

El estudio está desarrollándose dentro del macroproyecto: “Investigación para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de los microorganismos asociados al ecosistema de manglar y la exploración de su potencial biotecnológico en la costa pacífica del Valle del Cauca”, el cual es financiado por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías (SGR).

Extendemos los agradecimientos a la Universidad del Valle y al cuerpo docente por su apoyo en el desarrollo de todas las fases del presente proyecto.

Referencias:

[1] Gil-Torres W., Fonseca, G., J. Restrepo, P. Figueroa, L. Gutiérrez, G. Gómez, M., Sierra-Correa, P.C., Hernández-Ortiz, M., A. López. y C. Segura-Quintero. (2009) Ordenamiento ambiental de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira. 283 páginas. ISBN: 978-958-8448-19-0. Disponible en: https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/6639/Ordenamiento_Manglares_La_Guajira.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[2] Di Y-N, Kui L, Singh P, Liu L-F, Xie L-Y, He L-L, et al. (2023) Identification and characterization of Bacillus subtilis B9: A diazotrophic plant growth-promoting endophytic bacterium isolated from sugarcane root. J Plant Growth Regul, 42(3):1720–37. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00344-022-10653-x

[3] Thatoi, H., Mishra, R. R., & Behera, B. C. (2020) Biotechnological potentials of halotolerant and halophilic bacteria from mangrove ecosystems. En: Biotechnological Utilization of Mangrove Resources. Elsevier BV. p. 413-433.

Estimación de Servicios Ecosistémicos de la Infraestructura Verde del Parque Soledén, Armenia, Quindío.

Estimation of ecosystem services from the green infrastructure of the Soledén Park in Armenia, Quindío

Serna-Salgado Mónica I, Sánchez-Bonilla Sara C. Molina-Rico, Ligia Janneth.

Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío.
monicai.sernas@uqvirtual.edu.co, sarac.sanchezb@uqvirtual.edu.co, janneth@uniquindio.edu.co

Abstract:
The objective of this study is to evaluate the ecosystem services of Soledén Park in Armenia, Quindío. For this purpose, specific data were collected from 200 trees to quantify carbon sequestration and storage, air quality, runoff avoidance, and pollutant deposition in Soledén Park.
KeyWords: ecosystem services, socio-ecosystems, green infrastructure.

Resumen:
El objetivo del presente trabajo es evaluar los servicios ecosistémicos del parque Soledén en Armenia Quindío, para ello se tomaron datos específicos de 200 árboles, con el fin de cuantificar la fijación y almacenamiento de carbono, evitación de escorrentía y deposición de contaminantes en el parque Soledén.
Palabras claves: servicios ecosistémicos, socioecosistemas, infraestructura verde.

Introducción:
Los servicios ecosistémicos son beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas y sus funciones ecológicas, se clasifican en servicios de provisión, regulación, culturales (Avendaño-Leadem et al., 2020). El ecosistema y la comunidad forman un socioecosistema, un concepto unitario. De aquí surge la infraestructura verde, definida como áreas donde el hombre adapta la naturaleza para fines productivos, estéticos, recreativos o simbólicos. El parque Soledén en Armenia, Quindío, con su extensa infraestructura verde, atrae a muchas personas y proporciona casi todos los tipos de servicios ecosistémicos, mostrando una fuerte conexión con el medio ambiente.

Materiales y métodos:
El parque Soledén se encuentra en la ciudad de Armenia, Quindío (Diaz-Daza, 2023).
Se registraron 200 árboles identificados con anterioridad. A cada uno se le determinó el perímetro a la altura del pecho a una altura de 1.30m con una cinta métrica el cual fue convertido a diámetro a la altura del pecho con la fórmula DAP=PAP/3,141516. Para la altura total se realizó por medio extrapolación de medidas, partiendo de una conocida e infiriendo al total de la altura, y para la amplitud total se midió de lado y se hizo una suma para conocer cúal es el ancho total.

A su vez, a cada árbol se le tomaron las coordenadas geográficas (latitud-longitud), se hizo la tabulación de los datos recopilados en excel, por último, con la ayuda de la aplicación de I-tree de la Agencia Forestal de USA. Se realizará el cálculo de los servicios ecosistémicos de estos árboles (USDA Forest Service., 2017).

Resultados y discusión:

El trabajo constituye una presentación de resultados preliminares en la modalidad de póster. Como resultados esperados se cuantificarán los servicios ecosistémicos de: fijación y almacenamiento de carbono, evitación de escorrentía y deposición de contaminantes.

Conclusión:

Se espera que para la fecha de octubre tengamos los resultados finales.

Agradecimientos:

Al parque Soledén por permitirnos hacer nuestro trabajo de campo en sus instalaciones.

Referencias:

Avendaño-Leadem, D. F., Cedeño-Montoya, B. C., & Arroyo-Zeledón, M. S. (2020). *Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial*. SciELO. Retrieved July 4, 2024,from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-25632020000200063

Diaz Daza, M. C. (2023). *Catálogo de plantas Vasculares Soledén*. Universidad del Quindío. Disponible. Retrieved 07 17, 2024, from https://hdl.handle.net/20.500.14550/6972

USDA Forest Service. (2017, January 24). *Manual del usuario*. i-Tree. Retrieved August 27, 2024, from https://www.itreetools.org/documents/196/EcoV6_UsersManual.es.pdf

Advances in Recognizing the Impacts on *Espeletia pycnophylla* Cuatrec. Populations in Nariño.

Avances en el Reconocimiento de Afectaciones en las Poblaciones de *Espeletia pycnophylla* Cuatrec. en Nariño

Ángela Vanessa Alvarez Coral [1], Alfonso Javier Benítez Arteaga [1], Eliana Galindez-Chicaíza [1], Carlos Arturo Florez Casanova[2], Aida Elena Baca Gamboa[3], Carlos Arturo Betancourth[2]- García, Claudia Salazar -González[2] y Luz Estela Lagos Mora [1].

Genética y Evolución de Organismos Tropicales[1] y Grupo de Investigación de Vegetal- [2]. y Biología de Paramos y Ecosistemas Andinos[3]- Universidad de Nariño.
***e-mail**: bioalvarezcoral@gmail.com

Abstract:
En el 2018 enpáramos de Nariño, se reportaron afectaciones en *E.pycnophylla*, posiblemente asociadas a hongos. Los estudios realizados incluyeron la caracterización de hongos en parte aérea (Páramo de Paja Blanca, 2018), rizósferica (2019) y entomofauna (2020). Se identificaron en total 111 hongos, incluyendo especies fitopatógenas, biocontroladoras y con propiedades biotecnológicas.
KeyWords: Paramo, Diversity, Frailejon.

Resumen:
In 2018, in páramos of Nariño, *E.pycnophylla* was reported to be affected, possibly associated with fungi. The studies conducted included the fungi characterization in the aerial part (Paja Blanca, 2018), the rhizosphere (2019), and entomofauna (2020). A total of 111 fungi were identified, including phytopathogenic, biocontrol, and biotechnologically useful species.
Palabras claves: Páramo, Diversidad, Frailejón.

Introducción:
Los páramos Nariñenses estan en tres complejos. En 2018, se reportaron afectaciones reportadas por Medina (2009) en *E.pycnophylla*. Además, pudrición ascendente y muerte en pie, los cuales han sido relacionados con infecciones por hongos. Para comprender este fenómeno, se llevaron a cabo varios estudios: caracterización de hongos aislados de la parte aérea de frailejón en el Páramo de Paja Blanca (2018), estudio micológico de la rizósfera de frailejones en 2 páramos (2019), caracterización molecular de hongos en hojas (P.Morasurco 2019). Además, se investigaron hongos en la entomofauna asociada (2020) y caracterización molecular de hongos de la rizósfera (Paja Blanca 2022). [1].

Materiales y métodos:
se realizó un aislamiento utilizando muestras de Flores, hojas, tallo, rizósfera y de estructuras de la entomofauna asociada la planta completa y estructuras corporales de insectos, cultivadas en medio PDA suplementado con rifampicina (RIF) para inhibir el crecimiento

bacteriano. Los cultivos se llevaron a cabo mediante técnicas de dilución seriada hasta 10^-4 para obtener cultivos monospóricos, garantizando la pureza de las colonias fúngicas aisladas. La caracterización morfológica de los hongos incluyó tanto análisis macroscópicos como microscópicos para observar características visibles y estructurales. Además, se realizó una caracterización molecular utilizando secuencias de marcadores ITS (Internal Transcribed Spacer) para identificar y clasificar los hongos a nivel genético y analisis filogenéticos para clasificarlos dentro de algunas especies. Este enfoque integrado permitió la identificación de hongos presentes en la planta y los insectos asociados, facilitando la comprensión de sus roles ecológicos y potenciales impactos en el ecosistema incluso sus aplicaciones biotecnológicas más importantes [2].

Resultados y discusión:

Se identificaron 40 aislamientos de la parte aérea de *Espeletia pycnophylla,* clasificados en 19 géneros. Entre ellos, se encontraron fitopatógenos como *Fusarium, Phoma* y *Botrytis*, junto con biocontroladores como *Trichoderma, Clonostachys, Tolypocladium* y *Sordaria*. En frailejones afectados del Páramo de Morasurco, se aislaron géneros como *Nigrospora, Pestalotiopsis, Claviceps, Hypoxylon* y *Aspergillus*. Además, se identificaron 28 hongos de estructuras de insectos pertenecientes a los géneros *Neomyopites, Diabrotica, Bradysia* y *Dyscolus*, incluyendo especies como *Fusarium oxysporum, Botrytis sp., Epicoccum nigrum* y *Cladosporium sp*.. En la rizósfera, se aislaron 43 hongos pertenecientes a tres phylum, seis clases (Sordariomycetes, Lethiomycetes, Euromycetes, Dothideomycetes, Agaricomycetes y Mortierellomycetes), nueve órdenes, 20 familias y 23 géneros. Entre estos, se identificaron géneros con potencial biotecnológico en agronomía, farmacia y medicina, así como especies con capacidades tanto biocontroladoras como fitopatógenas. Estos hallazgos destacan la diversidad fúngica y su importancia ecológica y aplicada. [3].

Conclusión:

La región ITS fue eficiente para describir la diversidad fúngica asociada a órganos y entomofauna asociada a *E. pycnophylla* en los páramos de Paja Blanca y Morasurco. Además, los resultados confirmaron el alto potencial biotecnológico de las especies endémicas de los páramos de Nariño, evidenciando su valor en diversos campos.

Financiación y agradecimientos:

Gracias al grupo de Investigación Genética y Evolución de Organismos tropicales, al Centro de Estudios Ambientales y a la Universidad de Nariño por la financiación y el uso de sus instalaciones.

Referencias:

[1] Medina, M. (2009). Estado de avance en la investigación de las comunidades de frailejón que están siendo afectadas por insectos plaga y hongos fitopatógenos en el páramo de Chingaza, Primer reporte de afectación.

[2] Griffith, G.; Shaw, D. AEM. (1998) Polymorphisms in Phytophthora infestans: Four Mitochondrial Haplotypes Are Detected after PCR Amplification of ADN from Pure Cultures or from Host Lesions. Rev. Applied and Environmental Microbiology. 64(10): 4007-4014.

[3] Burbano, O., Galindez, E., Benitez, A., Alvarezl, A., Florez, C., Betancourth, C., Salazar, C., David, A., & Lagos, L. E. (2020). Declive y muerte de los frailejones en los ecosistemas alpinos de los Andes del Norte: Modelo Conceptual. June, 0–26. https://doi.org/10.31219/osf.io/9mkp

Propiedades antioxidantes y citotóxicas de extracto acuoso de *Urera baccifera*

Antioxidant and cytotoxic properties of aqueous extract of *Urera baccifera*

Nelsy Loango Chamorro, Germán Darío Gómez Marín, María del Pilar Sepúlveda

Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
***e-mail:** neloango@unquindio.edu.co

Introducción:
La especie *Urera baccifera* (L.) (Urticaceae) es originaria de América y se puede encontrar desde México hasta Sudamérica. Históricamente, se han utilizado las hojas de esta planta para el tratamiento de trastornos estomacales, resfriado con fiebre, dolor reumático, artritis, diarrea y dolor de estómago. En Colombia es conocida como Papayuela, pringamosa, pica-pica blanca, mujer mala, ortiga toro. Se ha descrito que el extracto acuoso de esta planta posee actividad farmacológica como efectos antiinflamatorios, analgésicos y antiedema. Recientemente, se ha reportado genotoxicidad reducida y una actividad antioxidante in vitro para extractos y fracciones de hojas y raíces de esta planta. [1].

Materiales y métodos:
Las plantas fueron colectadas en el Municipio de Calarcá, departamento del Quindío, a borde de cafetal a 1600 mts. El extracto se obtuvo por maceración de hojas, utilizando como solvente etanol al 96°.

Se realizó la cuantificación por espectrofotometría de fitoquímicos, para determinar la concentración total de polifenoles, se empleó el método de Folin-Ciocalteu, mientras que para la cuantificación de flavonoides fue empleado el método del $AlCl_3$ [2]. La evaluación de la actividad antimicrobiana mediante la técnica de micro dilución en placa se determinó la viabilidad celular.
Finalmente, se determinó la actividad antioxidante a través del ensayo DPPH, utilizando BHT como control positivo y evaluando seis concentraciones del extracto (2).

Resultados y discusión:
Al realizar los ensayos fitoquímicos para la identificación de metabolitos secundarios, se logró identificar la presencia de compuestos fenólicos de 1.7 mg Eq Ácido Gálico / g extracto seco. Los resultados indican que el extracto etanólico presenta una capacidad antioxidante significativamente menor que el BHT a todas las concentraciones evaluadas. A una concentración de 80 µg/mL, el extracto etanólico inhibió el 5.6% del radical DPPH, mientras que el BHT mostró una inhibición del 37.9%. Esta tendencia se mantuvo constante con incrementos en la concentración, donde el BHT alcanzó una inhibición máxima del 85.7% a 1280 µg/mL comparado con el 23.7% del extracto etanólico a la misma concentración. Por otro lado, el IC50 del extracto etanólico fue de 1280 µg/mL, indicando una actividad antioxidante baja. La baja capacidad antioxidante del extracto etanólico podría deberse a una

menor cantidad de compuestos antioxidantes activos. La viabilidad celular es de un 100% a las 48 horas del cultivo celular.

Tabla 1. Contenido total de compuestos fenólicos, flavonoides y polisacáridos del extracto etanólico de pringamosa.

Tipo de compuesto	Ecuación de regresión lineal	Coeficiente R^2	Contenido total compuesto
TPC - Fenoles	y = 1.126x + 0.0475	0.997	1.77 ± 0.51
TSC- Polisacáridos	y = 2.7068x + 0.0668	0,998	722,1 ± 84,7
TFC - Flavonoides	N/A	N/A	No presenta

Los datos fueron expresados como la media ± SEM de los resultados de tres determinaciones por triplicado para cada compuesto. TPC: mg EAG/g ES; TFC: mg EC/g de ES.

Conclusión:

El extracto etanólico de pringamosa posee gran cantidad de fenoles y polisacáridos, con una baja actividad antioxidante y baja toxicidad en cultivo celular.

Financiación y agradecimientos:

Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación, de la Universidad del Quindío.

Referencias:

[1] Régis Carlos Benvenutti, Cristian Alex Dalla Vecchia, et-al. Gastroprotective activity of hydroalcoholic extract of the leaves of Urera baccifera in *rodents*, Journal of Ethnopharmacology, Volume 250, 2020, 112473, ISSN 0378-8741, https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112473. (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874119323943)

CIENCIAS BIOMÉDICAS

Characterization of cardiometabolic risk factors in students of the Faculty of Health Sciences of the University of Quindío

Caracterización factores de riesgo cardiometabólico en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío

Karen Sofía Ayala Girón, Manuela Martínez Gutiérrez, Mariana Martínez Gutiérrez, Olga Alicia Nieto Cárdenas

Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Quindío.
***e-mail**: karens.ayalag@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Descriptive study in students in the health area. Findrisc Scale was applied and behavioral risk factors were identified to have greater knowledge about cardiovascular diseases in the young adult population. Low risk of developing diabetes was found 78%. In women, greater alcohol consumption and non-restorative sleep and in men more consumption of electronic cigarettes and substances.
KeyWords: diabetes, risk, behavior.

Resumen:
Estudio descriptivo en estudiantes del área de la salud. Se aplicó Escala de Findrisc y se identificaron factores de riesgo conductuales para tener mayor conocimiento sobre enfermedades cardiovasculares en población adulta joven. Se encontró bajo riesgo de desarrollar diabetes 78%. En mujeres, mayor consumo de alcohol y sueño no reparador y en hombres más consumo de cigarrillo electrónico y sustancias.
Palabras claves: diabetes, riesgo, comportamiento.

Introducción:
Las enfermedades cardiometabólicas en las Américas son la principal causa de mortalidad que tiene influencia de factores biológicos, psicosociales, socioeconómicos, conductuales (hábitos y estilos de vida dietarios, actividad física y tóxicos), genéticos y antropométricos. Tener familiares en primer grado con diabetes aumenta hasta tres veces el riesgo y hasta 6 veces en antecedente paterno**.** Los factores relacionados con la conducta, que se identifican como potencialmente modificables, como, sedentarismo, tabaquismo, malnutrición referente a sobrepeso y obesidad, son condiciones que predisponen al desarrollo de diabetes [1].

Materiales y métodos:
Se llevó a cabo un estudio de corte en estudiantes de la universidad del Quindío de la facultad de ciencias de la salud de los programas de medicina 64,98%, enfermería 17% y gerontología 17,9%, la población fue de 609 estudiantes, una muestra con base en la fórmula para una población finita de 238, donde de estos participaron el 91%, a los cuales se les aplicó la Escala de Findrisc y se identificó los factores de riesgo conductuales(sueño, cigarrillo convencional, electrónico, sustancias y alcohol con su frecuencia), con una encuesta diseñada

con consentimiento informado y las variables, la cual se envió vía correo electrónico a través de las dirección de estos programas y posteriormente se pasó realizando el recordatorio por cada aula y la toma de datos de perímetro abdominal, talla y peso. Se procesó la información con el Statgraphics Centurion®, se hicieron comparaciones por sexo y se consideró una diferencia estadísticamente significativa cuando el valor de $p < 0,05$ [2].

Resultados y discusión:
Se encontró que el 78% de los participantes tienen bajo riesgo de desarrollar Diabetes en los próximos 10 años según la escala de Findrisc. El 56% tienen algún familiar con diabetes. En los factores de riesgo conductuales el 71,43% consideró no tener un sueño reparador, siendo el mayor porcentaje mujeres. Las mujeres consumen más alcohol 38,71% y, los hombres más cigarrillo electrónico 6,45% y sustancias psicoactivas 5,07%, principalmente marihuana de frecuencia ocasional [3].

Conclusión:
La caracterización de los factores de riesgo cardiometabólicos permitió determinar un bajo riesgo de desarrollar diabetes en la población. Factores estudiados mostraron que las mujeres refieren mayor sueño no reparador 71,43% y consumo de alcohol 38,71% y, los hombres más consumo de sustancias 5,07% y cigarrillo electrónico 6,45%.

Financiación y agradecimientos:
A los programas de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Quindío y a los participantes del estudio.

Referencias:
1. Robertson RP, MD. Diabetes mellitus tipo 2: Prevalencia y factores de riesgo. UpToDate. 2023. Disponible en: https://www.uptodate.com/contents/type-2-diabetes-mellitus-prevalence-and-risk-factors
2. Acta N° 031 del 24 de Noviembre de 2023 del Comité de Bioética de Investigación de La Facultad de Ciencias de La Salud de la Universidad del Quindío.
3. Varela-Vega Y, Roy-García IA, Pérez-Rodriguez M, Velázquez-López L. Diagnostic performance of the FINDRISC questionnaire to identify insulin resistance in adults. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61(1):33–41. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx

Uso de antibióticos automedicados en Armenia, Quindío

Usage of self-medicated antibiotics in Armenia, Quindío

Daniel Felipe Prada, Sara Gaviria, Olga Alicia Nieto

Universidad del Quindío
***e-mail**: oanieto@uniquindio.edu.co, danielf.pradac@uqvirtual.edu.co, sara.gaviriam@uqvirtual.edu.co

Abstract:
With the objective of describing the prevalence of self-medicated antibiotics, a survey was carried out on 385 participants who made a purchase at a pharmacy, finding a prevalence of 57.6% of pharmacological self-medication, 2.58% of self-medication of antibiotics that represents 40.74% of the total antibiotics purchased.
KeyWords: Antibiotics, Selfmedication.

Resumen:
Con el objetivo de describir la prevalencia de antibióticos automedicados, se realizó una encuesta a 385 participantes que hicieron una compra en una farmacia, encontrando una prevalencia de 57,6% de automedicación farmacológica, 2,58% de automedicación de antibióticos; representando el 40,74% del total de antibióticos comprados.
Palabras claves: Antibióticos, Automedicación.

Introducción:
Los antibióticos son utilizados para combatir infecciones principalmente bacterianas, sin embargo, al ser usados sin prescripción médica, pueden inducir resistencia bacteriana. [1].

Materiales y métodos:
Se realizó una encuesta a 385 sujetos de investigación que hicieron una compra en una farmacia en Armenia, Quindío. Se describieron las variables cualitativas y cuantitativas; se hicieron comparaciones por género y escolaridad y se consideraron diferencias significativas cuando el valor de $P<0,05$. La información se analizó con Statgraphics Centurion®. [2].

Resultados y discusión:
La prevalencia de compra de antibióticos automedicados fue del 2,58%, lo cual corresponde al 40,74% del total de antibióticos comprados. Los cuadros clínicos más frecuentes para la adquisición de antibióticos automedicados fueron infección en piel y cistitis. Los antibióticos automedicados más comprados fueron amoxicilina y trimetoprim-sulfametoxazol.

Se encontró una prevalencia del 57,6% de compra de fármacos automedicados. Los cuadros clínicos que más se relacionan con esta conducta son la cefalea, los cuadros gripales y el dolor. En cuanto a grupos farmacológicos, los más comprados fueron los analgésicos, los antiinflamatorios no esteroideos y los antibióticos. [3].

Conclusión:
La prevalencia de automedicación farmacológica es mayor del 50% y de antibióticos es cercana al 3%. No obstante, más del 40% de antibióticos comprados son automedicados. Esta conducta es aceptada y realizada en nuestra población y aunque la prevalencia de antibióticos automedicados haya sido relativamente baja, es importante continuar la educación sobre su buen uso.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos al programa de Medicina de la Universidad del Quindío.

Referencias:
[1] Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos técnicos para la optimización del uso de antimicrobianos en el escenario hospitalario y ambulatorio [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; [citado el 9 de septiembre de 2023] Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/lineamientos-optimizacion-uso-antimicrobianos.pdf.

[2] Universidad del Quindío. Comité de bioética de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud. Acta No.034 de 19 de diciembre del 2023.

[3] Borrero-Silvera S, Cabrales-Salcedo Y, Ibáñez-Acosta A, Villegas-Lora J. Frecuencia y características de la compra de antibióticos sin prescripción médica en farmacias de Barranquilla y Soledad en el segundo semestre del 2017 y primer semestre del 2018. [Trabajo de grado para Medicina]. Universidad del Norte. Barranquilla. División de Ciencias de la Salud. 2018. [Internet]. Disponible en: https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10597/1140890158.pdf?sequence=1&isAllowed=y%20 discusi%C3%B3n

Actividad antibacteriana de las secreciones cutáneas de *Scinax tsachila* (Hylidae), *Gastrotheca argenteovirens* (Hemiphractidae) Y *Pristimantis unistrigatus* (Craugastoridae).

Antibacterial activity of the skin secretion of *Scinax tsachila* (Hylidae), *Gastrotheca argenteovirens* (Hemiphractidae) y *Pristimantis unistrigatus* (Craugastoridae).

Jhonatan Fernando Narvaez Enriquez[1]; Jorge Luis Mora Vera[1]; Jimmy Alexander Guerrero Vargas[2] ; Lina María Muñoz Cardenas[3]; Diana Mora - Obando[1]

[1] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Programa de Biología, Grupo de Investigación en Ecología Evolutiva, Universidad de Nariño, Nariño, Colombia.
[2] Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Departamento de Biología, Centro de Investigaciones Biomédicas-Bioterio, Museo de Historia Natural, Grupo de Investigaciones Herpetológicas y Toxinológicas, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
[3] Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, Laboratorio clínico especializado, Grupo de Investigación Centro de estudios en Microbiología y Parasitología, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
E-mail: jhonatannarvaez99@gmail.com

Abstract:
This research evaluated the antibacterial activity of skin secretions from *Scinax tsachila*, *Gastrotheca argenteovirens*, and *Pristimantis unistrigatus* against strains of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Pseudomonas aeruginosa*. All three secretions demonstrated promising antimicrobial potential, which could help mitigate the problem of bacterial infections.
KeyWords: *Scinax tsachila*, *Gastrotheca argenteovirens*, *Pristimantis unistrigatus*.

Resumen:
Esta investigación evaluó la actividad antibacteriana de las secreciones cutáneas de *Scinax tsachila*, *Gastrotheca argenteovirens* y *Pristimantis unistrigatus*. frente a cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. Las tres secreciones mostraron un potencial antimicrobiano prometedor, que podría minimizar la problemática de las infecciones bacterianas.
Palabras claves: *Scinax tsachila*, *Gastrotheca argenteovirens*, *Pristimantis unistrigatus*.

Introducción:

Las infecciones bacterianas son un importante problema de salud pública y una de las principales causas de mortalidad, agravadas por la resistencia como consecuencia del uso indebido de antibióticos (Bhowmick et al., 2020). Las secreciones de la piel de anfibios, conocidas por sus péptidos antimicrobianos, ofrecen alternativas terapéuticas prometedoras (Xu & Lai, 2015). Especies de anuros de la familia Hylidae, muestran una notable capacidad antimicrobiana (Lazo, 2017). Esta investigación determinó la actividad antibacteriana de las

secreciones cutáneas de 3 especies de anuros con el objetivo de establecer una base para futuras investigaciones que aborden los desafíos de la resistencia bacteriana.

Materiales y métodos:

Obtención de la secreción. Las secreciones cutáneas se obtuvieron mediante estimulación eléctrica directa. Se almacenaron y transportaron en un termo criogénico con nitrógeno líquido, se liofilizaron y refrigeraron hasta su uso. Se caracterizaron por color, olor, pH, concentración de proteína total.

Difusión en agar. El inóculo bacteriano (1,5 x 10^8 UFC/ml) se sembró sobre agar Mueller-Hinton. Las concentraciones de secreción analizadas oscilaron entre 1,87 µg hasta 120 µg, cada una por triplicado. Se incubaron 24 horas a 36°C y se midieron las zonas de inhibición.

Microdilución en caldo. Se agregaron 100 µl de medio BHI a cada pozo. Se realizaron diluciones seriadas desde 1,87 µg hasta 60 µg , con 6 repeticiones por tratamiento por cepa. Se inoculó cada pozo con 10 µl de bacterias (5 x 10^5 UFC/ml). Se incubó 24 horas a 36°C y se midió la absorbancia (Lazo, 2010).

Resultados y discusión:

La prueba de microdilución en caldo, demostró actividad antimicrobiana de las 3 secreciones probadas frente a las 3 cepas (Tabla 1). *Scinax tsachila* presentó menor Concentración Mínima Inhibitoria (CIM) frente a *Staphylococcus aureus*. Esto podría atribuirse a los péptidos específicos presentes en la secreción, típicos de la subfamilia Hylinae como frenatinas y hylaseptinas, conocidos por su efectividad contra bacterias gram positivas (Conlon et al., 2014). Estudios previos sugieren que la producción de péptidos antimicrobianos en anfibios podría estar influenciada por microorganismos del entorno, como se observa en otras especies. La granja Mar Agrícola, con plantaciones de cacao, podría facilitar el contacto de *Scinax tsachila* con bacterias gram positivas, impulsando adaptaciones defensivas (Mangoni et al., 2001; Coral, 2010; Leiva et al., 2013).

En contraste, en el ensayo de difusión en agar, la secreción de *Scinax tsachila* no mostró inhibición, posiblemente debido a sus propiedades físicas como viscosidad y densidad, que podrían limitar su difusión en el agar y la interacción con las bacterias (Hossain et al., 2022). En cambio, *Gastrotheca argenteovirens* y *Pristimantis unistrigatus* si exhibieron actividad antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* y todas las cepas evaluadas, respectivamente. Destacando la importancia de considerar diferentes métodos de evaluación.

Tabla 1. Concentración mínima inhibitoria de las 3 especies trabajadas en la presente investigación frente a las 3 cepas probadas.

Especie	**CIM** ***E. coli***	**CIM** ***P. aeruginosa***	**CIM** ***S. aureus***
Scinax tsachila	ND	85,0 µg ± 12,1 0,85 µg/µl ±0,1	52,8 µg 0,5µg/µl
Gastrotheca argenteovirens	154,6 µg ± 20,9 1,5 µg/µl ±0,2	74,0 µg ± 3,2 0,7 µg/µl ±0,0	142,2 µg ± 29,0 1,4 µg/µl ±0,2
Pristimantis unistrigatus	52,7 µg ± 0,9 0,5 µg/µl ±0,0	129,2 µg ± 10,1 1,3 µg/µl ±0,1	76,0 µg ± 2,6 0,8 µg/µl ±0,0

ND: No determinada.

Conclusión:

Esta investigación reportó por primera vez el potencial inhibitorio de la secreción cutánea de *Scinax tsachila*, de *Gastrotheca argenteovirens* y *Pristimantis unistrigatus* demostrando que las secreciones en cuestión presentan elementos con potencial para minimizar la problemática de infecciones bacterianas.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos a la FUNDACIÓN ALEJANDRO ÁNGEL ESCOBAR por otorgarnos la beca Colombia Biodiversa la cual permitió financiar parcialmente este trabajo, al Centro de Investigaciones Biomédicas y al laboratorio de Inmunología y Biología Molecular de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca reconocemos y valoramos profundamente la colaboración del personal operativo de estos laboratorios, cuya ayuda y apoyo fueron fundamentales en todas las etapas del proceso llevado a cabo en la Universidad del Cauca. Y por último a la Universidad de Nariño por abrirnos la puerta hacia una educación profesional de excelencia,

Referencias:

[1] Xu, X., & Lai, R. (2015). The chemistry and biological activities of peptides from amphibian skin secretions. *Chemical reviews*, 115(4), 1760-1846.

[2] Lazo, M. A. (2017). Determinación de la actividad antibiótica de la secreción cutánea de *Colomascirtus larinopygion* (Hylidae) sobre las cepas bacterianas *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Tesis pregrado, Programa de Biología. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Colombia.

[3] Conlon, J. M., Mechkarska, M., Radosavljevic, G., Attoub, S., King, J. D., Lukic, M. L., & Mcclean, S. (2014). A family of antimicrobial and immunomodulatory peptides related to the frenatins from skin secretions of the Orinoco lime frog *Sphaenorhynchus lacteus* (Hylidae*). Peptides*, 56, 132–140.

Identificación de Péptidos Inmunomoduladores en la Secreción Cutánea de *Dendropsophus columbianus*: Un Análisis Proteómico

Identification of Immunomodulatory Peptides in the Skin Secretion of *Dendropsophus columbianus*: A Proteomic Analysis

Luz Elena Triana Vidal

Programa de medicina, facultad de salud, Universidad Libre, Seccional Cali
***e-mail**: luz.trianav@unilibre.edu.co

Abstract:
In the skin secretion of *Dendropsophus columbianus*, 1,231 proteins were identified. A new family of peptides, named dendrosuphins, with high similarity to dendrosuphin 1 (DC1), was discovered. Bioinformatics predictions suggest that dendrosuphins have immunomodulatory potential by interacting with MHC I, opening new avenues for therapeutic agents.
KeyWords: *Dendropsophus columbianus*, Immunomodulatory peptides, Proteomic analysis

Resumen:
En la secreción cutánea de *Dendropsophus columbianus* se identificaron 1,231 proteínas. Se descubrió una nueva familia de péptidos, denominada dendrosufinas, con alta similitud a la dendrosufina 1 (DC1). Las predicciones bioinformáticas sugieren que las dendrosufinas tienen potencial inmunomodulador, interactuando con MHC I, lo que abre nuevas vías para agentes terapéuticos.
Palabras claves: *Dendropsophus columbianus*, péptidos inmunomoduladores, análisis proteómico

Introducción:
Los péptidos antimicrobianos (AMPs) en la piel de los anfibios no solo combaten infecciones, sino que también pueden modular la respuesta inmune. En este estudio, se identificaron péptidos con potencial inmunomodulador presentes en la secreción cutánea de *Dendropsophus columbianus*, mediante un análisis proteómico. Utilizando espectrometría de masas y técnicas bioinformáticas, se determinó una nueva familia de péptidos Dendrosufinas que, según predicciones bioinformáticas, poseen potencial inmunomodulador, contribuyendo a futuras estrategias terapéuticas [1].

Materiales y métodos:
Se recolectaron individuos machos de Dendropsophus columbianus en Popayán, Cauca, Colombia, en diciembre de 2012. La secreción cutánea se obtuvo mediante estimulación eléctrica. La secreción liofilizada se disolvió en una solución de TFA al 1% y se desalinó utilizando una resina C18. Los péptidos se eluyeron con acetonitrilo.
Una parte de la muestra se digirió con tripsina para identificar proteínas mediante LC-MS/MS, mientras que otra parte se analizó sin digestión enzimática para identificar péptidos naturales. Para la identificación de proteínas, se utilizó el software PEAKS V6 con bases de

datos de NCBI y Uniprot, aceptando identificaciones con una tasa de descubrimiento falso del 1%.
El análisis bioinformático incluyó la anotación y clasificación de proteínas con Blast2GO y la predicción de péptidos inmunomoduladores mediante herramientas como Peptide Ranker y el Immune Epitope Database (IEDB). Se realizaron análisis de similitud para identificar nuevas familias de péptidos con potencial actividad inmunomoduladora [2].

Resultados y discusión:
En el análisis proteómico de la secreción cutánea de *Dendropsophus columbianus*, se identificaron y anotaron 1,231 proteínas, revelando su implicación en la defensa inmune. Al analizar la muestra sin digerir, se descubrió un grupo de péptidos con alta similitud a la dendrosufina 1 (DC1), denominados "dendrosufinas". El análisis de similitud sugiere que las dendrosufinas constituyen una nueva familia de péptidos.

Las predicciones bioinformáticas indicaron que estos péptidos tienen potencial actividad inmunomoduladora. Utilizando herramientas como Peptide Ranker y el Immune Epitope Database (IEDB), se determinó que la mayoría de las dendrosufinas pueden interactuar con el complejo mayor de histocompatibilidad clase I (MHC I).

Este descubrimiento sugiere que las dendrosufinas podrían influir significativamente en la respuesta inmune, interactuando con MHC I y modulando la activación de células T. El hallazgo de esta nueva familia de péptidos inmunomoduladores abre nuevas posibilidades para el desarrollo de agentes terapéuticos, este avance es crucial para entender y aprovechar las propiedades de los péptidos de defensa del huésped en aplicaciones médicas futuras. [3].

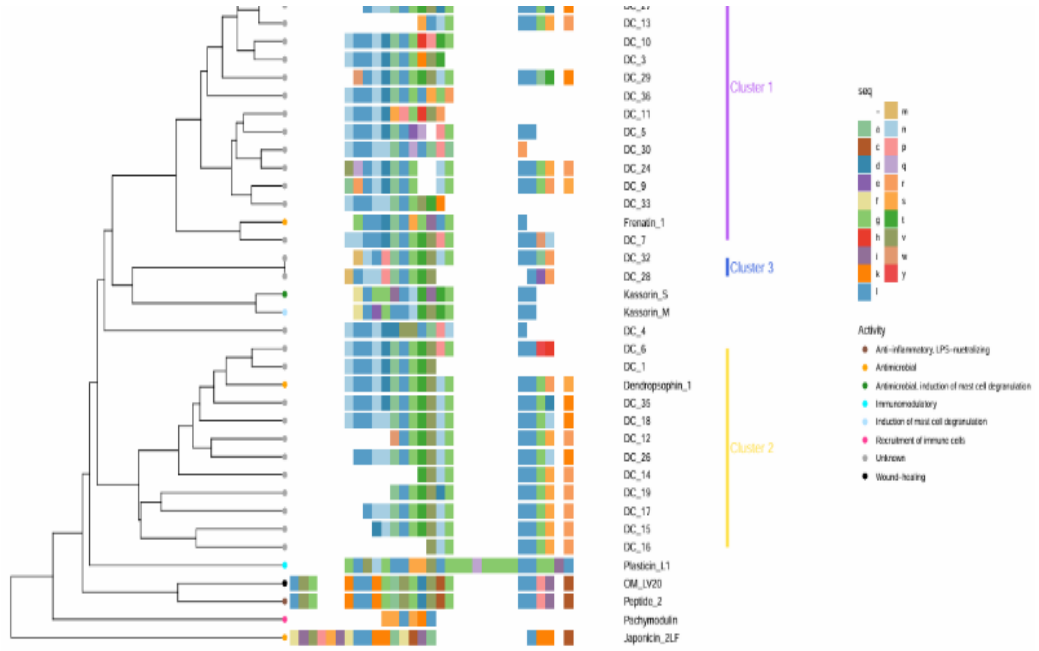


Figura1. Predicción por similaridad, de actividad inmunomoduladora de las dendrosifinas

Conclusión:
Se identificaron y caracterizaron dendrosufinas, una nueva familia de péptidos inmunomoduladores en la secreción cutánea de Dendropsophus columbianus. Estas proteínas muestran potencial para interactuar con MHC I y activar la respuesta inmune, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de agentes terapéuticos inmunomoduladores.

Financiación y agradecimientos:
Universidad Libre, UNB y UNICAUCA.

Referencias:
[1] Rollins-Smith LA, Reinert LK, Miera V, Conlon JM. Antimicrobial Peptides Defend Amphibian Skin against Bacterial Infection. Dev Comp Immunol. 2002;26(1):63-72.

[2] Triana-Vidal LE, Castro MS, Pires Júnior OR, Álvares ACM, Freitas SM, Fontes W, et al. Dendropsophin 1, a novel antimicrobial peptide from the skin secretion of the endemic Colombian frog Dendropsophus columbianus. Nat Prod Res.2018;32(12):1383 doi:10.1080/14786419.2017.1346646.

[3] Liu Q, Gao B. Manipulation of MHC-I/TCR Interaction for Immune Therapy. Cell Mol Immunol. 2008;5(3):171-182. doi:10.1038/cmi.2008.21.

Efectos de las plantas medicinales en la neuroplasticidad y neuroprotección relacionadas en los trastornos mentales.

Effects of medicinal plants on neuroplasticity and neuroprotection related to mental disorders.

José Luis Estela Zape, Valeria Sanclemente Cardoza, Lizeth Dayana Noreña Buitrón, Leidy Tatiana Ordoñez Mora.

Grupo de investigación Salud y movimiento, Universidad Santiago de Cali, Cali Colombia. Facultad de Salud, Escuela de Ciencias Básicas, Posgrado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali Colombia.
***e-mail**: Jose.estela55@gmail.com

Abstract:
Mental disorders such as anxiety, schizophrenia and depression are associated with changes in neuroplasticity and neuroprotection of the nervous system, due to therapeutic properties that affect neuronal functions. The objective is to explore and analyze the effects of medicinal plants on neuroplasticity and neuroprotection related to mental disorders.
KeyWords: Medicinal plants, Neuroplasticity, Neurotransmitters, Mental disorders, Phytochemistry.

Resumen:
Los trastornos mentales como ansiedad, esquizofrenia y depresión están asociados con cambios en la neuroplasticidad y neuroprotección del sistema nervioso, debido a propiedades terapéuticas que afectan funciones neuronales. El objetivo es explorar y analizar los efectos de las plantas medicinales en la neuroplasticidad y neuroprotección relacionadas en trastornos mentales.
Palabras claves: Plantas medicinales, Neuroplasticidad, Neurotransmisores, Trastornos mentales, Fitoquímica.

Introducción:
Los trastornos mentales, como la ansiedad, esquizofrenia y depresión, se han asociado con alteraciones en los mecanismos de neuroplasticidad y neuroprotección en el sistema nervioso central (SNC). Estas alteraciones afectan tanto la conducta emocional y cognitiva como las estructuras morfofisiológicas del cerebro. Las disfunciones en la dinámica neuronal reflejan un deterioro en la función cerebral, lo cual impacta negativamente en la salud mental del individuo. El tratamiento convencional de los trastornos mentales se basa en el uso de medicamentos que modulan la actividad neuronal, destacándose los antidepresivos, estabilizadores del ánimo, ansiolíticos y antipsicóticos [1].

Materiales y métodos:
La pregunta de investigación se formuló y desarrolló utilizando la estrategia PICO: ¿Cuáles son los efectos de las plantas medicinales en la neuroplasticidad y neuroprotección en

trastornos mentales en animales? Asimismo. La revisión exploratoria siguió las directrices de la declaración PRISMA y se recopilaron datos de Scopus, PubMed y Dimensions utilizando los términos de búsqueda "Medicinal plants", "Neuronal Plasticity" y "Mental Disorder. [2].

Se incluyeron en la búsqueda plantas medicinales con efectos relacionados con la neuroplasticidad y neuroprotección en trastornos mentales, abarcando investigaciones in vitro e in vivo que involucran animales. Además, se consideraron ensayos clínicos controlados aleatorizados y artículos originales, sin límite de fecha de publicación, siempre que estuvieran publicados en inglés.

Resultados y discusión:
El proceso condujo a la selección de 15 investigaciones que destacan un enfoque integral para examinar la relación entre las plantas medicinales y los trastornos mentales. Los estudios, realizados en ratones, utilizaron factores estresantes para inducir estrés crónico y evaluar el impacto en neurotransmisores como serotonina, dopamina y noradrenalina. Se emplearon pruebas conductuales como la natación forzada y la suspensión de cola. Plantas como *Camellia euphlebia*, *Camellia nitidissima Chi*, *Gnidia glauca*, *Erythoronium japonicum*, *Hibiscus syriacus L*, *Aerva javanica*, *Convolvulus pluricaulis* y *Radix Scutellariae*, demostraron capacidades neuroprotectoras y reguladoras de la inflamación, mejorando el comportamiento depresivo y la plasticidad neuronal. A pesar de la limitación de la generalización a humanos, la diversidad metodológica y el enfoque multidisciplinario en estos estudios proporcionan una base sólida para futuras investigaciones en fitoterapia para trastornos neuropsiquiátricos [3].

Conclusión:
La investigación en modelos animales sobre los efectos de las plantas medicinales en trastornos psiquiátricos revela su potencial en la neuroplasticidad y la neuroprotección. Desde la modulación de citocinas hasta la regulación de neurotransmisores y vías específicas, se sugiere un impacto positivo en la salud mental.

Financiación y agradecimientos:
El presente estudio no contó con financiamiento.

Referencias:
[1] Petković A, Chaudhury D. (2022). Encore: Behavioural animal models of stress, depression and mood disorders. Front Behav Neurosci. 2022;16:931964.

[2] Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71

[3] Qi Y, Ni S, Heng X, Qu S, Ge P, Zhao X, et al. Uncovering the Potential Mechanisms of Coptis chinensis Franch. for Serious Mental Illness by Network Pharmacology and Pharmacology-Based Analysis. Drug Des Devel Ther. 2022;16:325-342.

Efectos terapéuticos de las plantas medicinales en los trastornos de ansiedad

Therapeutic effects of medicinal plants in anxiety disorders

Lizeth Dayana Noreña-Buitrón, Diana Carolina Libreros-Chica, José Miguel Sierra Olea, José Luis Estela-Zape

Facultad Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria María Cano, Cali Colombia. Facultad de Salud, Universidad Libre, Cali Colombia. Facultad de Salud, Escuela de Ciencias Básicas, Posgrado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali Colombia.
***e-mail**: jose.estela55@gmail.com

Abstract:
Anxiety disorders represent psychiatric conditions that alter mood, generating excessive worry about future negative events. Pharmacological treatment may present mild or severe side effects, this scenario has awakened a growing interest in the scientific community towards the anxiolytic properties of medicinal plants.
Keywords: Plants Medicinal, Anxiety, Neurobiology, Biological Psychiatry, Herbal Medicine.

Resumen:
Los trastornos de ansiedad representan condiciones psiquiátricas que alteran el estado de ánimo, generando una preocupación excesiva ante eventos futuros negativos. El tratamiento farmacológico puede presentar efectos secundarios leves o graves, este escenario ha despertado un creciente interés en la comunidad científica hacia las propiedades ansiolíticas de las plantas medicinales.
Palabras claves: Plantas Medicinales, Ansiedad, Neurobiología, Psiquiatría Biológica, Fitomedicina.

Introducción:
Los trastornos de ansiedad, que afectan hasta el 33.7% de la población, están marcados por preocupación excesiva y estrés, con una incidencia anual del 24.9% en adultos. Estos trastornos son comunes a nivel mundial y más prevalentes en mujeres. Los tratamientos convencionales, como benzodiacepinas e ISRS, pueden causar efectos secundarios y dependencia. En respuesta, ha crecido el interés en las plantas medicinales, como Valeriana officinalis y Passiflora incarnata, que podrían tener propiedades ansiolíticas. Sin embargo, la evidencia sobre su eficacia y mecanismos de acción es limitada. La presente revisión examina los efectos terapéuticos de las plantas medicinales en la ansiedad [1].

Materiales y métodos:
La presente revisión exploratoria realizada por las pautas (PRISMA-ScR). Se buscaron en Scopus, Web of Science y PubMed, artículos originales, ensayos clínicos y series de casos que explicaran los efectos de las plantas medicinales utilizadas como agentes ansiolíticos en idioma inglés y sin restricción de fecha de publicación. La pregunta de investigación se formuló y desarrolló utilizando la estrategia PICO: ¿Cuáles son los efectos de las plantas

medicinales utilizadas como agentes ansiolíticos? y se determinaron los siguientes elementos: (Población: personas; Intervención: plantas medicinales; Comparación: no aplicable; Resultados: ansiedad) [2].
Se consideraron todos los artículos originales, ensayos clínicos y series de casos que explicaran los efectos de las plantas medicinales utilizadas como agentes ansiolíticos, escritos en idioma inglés y sin restricción de fecha de publicación.

Resultados y discusión:
El proceso incluyó 11 investigaciones pertinentes. Los estudios evidencian cómo las plantas medicinales regulan neurotransmisores y sistemas neurobiológicos relacionados con la ansiedad. La corteza prefrontal medial (mPFC) y el hipocampo ventral (vHPC), en interacción con la amígdala y el núcleo del lecho de la estría terminal (BNST), desempeñan roles cruciales en la regulación emocional. Plantas como *Valeriana officinalis* y *Passiflora incarnata* modulan el sistema GABAérgico, mejorando la función inhibitoria en áreas neuronales clave. Centella asiática interactúa con receptores CCK, reduciendo la hiperactividad amigdalina, mientras que Cannabis sativa afecta los receptores cannabinoides CB1 y CB2, influyendo en áreas como la amígdala y el hipocampo. El extracto de *Caralluma fimbriata* regula la producción de corticosteroides, mitigando síntomas de ansiedad. *Melissa officinalis*, combinada con *Valeriana officinalis*, muestra efectos calmantes al actuar sobre los receptores GABAérgicos. Además, *Sceletium tortuosum* y *Galphimia glauca* afectan el sistema serotoninérgico, contribuyendo a la reducción del estrés. Aunque los estudios tienen limitaciones, como variabilidad en muestras y dosis, proporcionan una visión integral de los efectos ansiolíticos de las plantas medicinales, destacando su potencial en el tratamiento de la ansiedad. [3].

Conclusión:
Los estudios respaldan la eficacia de la terapia con plantas medicinales para reducir la ansiedad, pero se requiere mayor investigación para validar su efectividad, seguridad clínica y posibles interacciones con medicamentos.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación no recibió financiación.

Referencias:

1. World Health Organization. Anxiety disorders. 27 September 2023. Disponible en: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anxiety-disorders
2. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Phys Ther. 2003;83(8):713-21.
3. Andreatini R, Sartori VA, Seabra ML, Leite JR. Effect of valepotriates (valerian extract) in generalized anxiety disorder: a randomized placebo-controlled pilot study. Phytother Res. 2002;16(7):650-4. doi: 10.1002/ptr.1027.

Impacto del tratamiento de fisioterapia respiratoria en pacientes pediátricos con fibrosis quística

Impact of respiratory physiotherapy treatment in pediatric patients with cystic fibrosis

Lizeth Dayana Noreña Buitrón, Luis Fernando López Fernández, José Luis Estela-Zape

Facultad Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria María Cano, Cali Colombia. Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Cali Colombia.
***e-mail**: jose.estela55@gmail.com

Abstract:
Cystic fibrosis is a genetic disease that mainly affects the lungs, increasing mucus density and viscosity. Its high incidence highlights the importance of understanding the current clinical management and effective therapeutic strategies that contribute to the benefit of pediatric patients, reducing readmissions, optimizing lung function and quality of life.
Keywords: Cystic fibrosis, CFTR protein, physical therapy modalities, mucociliary clearance, pediatrics.

Resumen:
La fibrosis quística es una enfermedad genética que afecta principalmente los pulmones, aumentando densidad y viscosidad del moco. Su alta incidencia, resalta la importancia de comprender el manejo clínico actual y estrategias terapéuticas efectivas que aportan al beneficio de pacientes pediátricos, reduciendo reingresos, optimizando función pulmonar y calidad de vida.
Palabras claves: Fibrosis quística, proteína CFTR, modalidades de fisioterapia, depuración mucociliar, pediatría.

Introducción:
La fibrosis quística (FQ) es una enfermedad crónica, continua y potencialmente mortal afectando principalmente pulmones y páncreas exocrino. A pesar de los avances científicos, la fibrosis quística sigue siendo una enfermedad limitante que requiere de constante investigación y la fisioterapia desempeña un papel fundamental en su tratamiento. Las manifestaciones clínicas están asociadas con deterioro de la función pulmonar, anomalías en el crecimiento, aumento de las exacerbaciones respiratorias y hospitalizaciones prolongadas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es describir y discutir el impacto del tratamiento de la fisioterapia respiratoria en pacientes pediátricos con fibrosis quística [1].

Materiales y métodos:
Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos académicas como PubMed, SCOPUS, Scielo y Web of Science, utilizando términos normalizados "Fibrosis Quística", "Pediatría", "Terapia Respiratoria", "Modalidades de Fisioterapia", "Administración por Inhalación" y "Depuración mucociliar".

Se seleccionaron estudios que cumplieran con ciertos criterios de elegibilidad: debían ser investigaciones primarias experimentales o cuasiexperimentales que evaluaran la fisioterapia respiratoria en fibrosis quística. La población de interés estaba compuesta por pacientes pediátricos con fibrosis quística. Las intervenciones incluyeron tratamientos farmacológicos con aerosoles y técnicas relacionadas con la desobstrucción bronquial. Los estudios debían comparar estos tratamientos con otras intervenciones, placebo o ausencia de tratamiento. Los resultados esperados abarcaban medidas de capacidad pulmonar, función respiratoria, calidad de vida, adherencia al tratamiento, exacerbaciones y reingresos hospitalarios. Además, los estudios debían estar en español o inglés.

Resultados y discusión:

La revisión permitió la inclusión de artículos que abordan el tratamiento de la FQ, abarcando tanto enfoques farmacológicos como fisioterapéuticos. Los tratamientos farmacológicos han demostrado mejoras significativas en el aclaramiento pulmonar, reducción de la viscosidad de las secreciones e incremento del volumen espiratorio forzado en un segundo (VEF1), además de disminución en las exacerbaciones.

La combinación de terapia farmacológica y técnicas manuales puede maximizar los beneficios clínicos en pacientes pediátricos con FQ, mejorando parámetros como la saturación de oxígeno, el VEF1 y capacidad vital forzada. En pacientes con FQ, se observa frecuentemente una disminución en la presión parcial de oxígeno arterial y alteraciones en la ventilación-perfusión, junto con un aumento en la presión parcial de dióxido de carbono arterial debido a la acumulación de secreciones. La combinación de estos tratamientos puede reducir la viscosidad de las secreciones, optimizar la eliminación, mejorar el intercambio gaseoso, mantener la permeabilidad de las vías respiratorias y disminuir las lesiones pulmonares. Los beneficios se traducen en una reducción significativa de las tasas de reingreso hospitalario, proporcionando una mejora integral en la calidad de vida [2] [3].

Conclusión:

La combinación de técnicas y fármacos, promueven la movilización y eliminación de secreciones bronquiales, mejorando la función pulmonar, optimizando la ventilación, reduciendo el atrapamiento de aire, y aumentando la capacidad pulmonar. La terapia dual es eficaz, disminuye síntomas, mejora la calidad de vida y reduce la tasa de reingresos hospitalarios.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación no recibió financiación.

Referencias:

1. Dickinson KM, Collaco JM. Cystic Fibrosis. Pediatr Rev. 2021;42(2):55-67. doi: doi:10.1542/pir.2019-0212
2. Gursli S, Quittner A, Jahnsen RB, Skrede B, Stuge B, Bakkeheim E. Airway clearance physiotherapy and health-related quality of life in cystic fibrosis. PLoS One. 2022;17(10):e0276310. doi: 10.1371/journal.pone.0276310.

3. Żak M, Gauchez H, Boberski M, Stangret A, Kempinska-Podhorodecka A. Effectiveness of Autogenic Drainage in Improving Pulmonary Function in Patients with Cystic Fibrosis. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(5):3822. doi: 10.3390/ijerph20053822.

Impacto de las plantas medicinales en la regulación de neurotransmisores en el eje intestino-cerebro en trastornos neurodegenerativos.

Impact of medicinal plants on the regulation of neurotransmitters in the gut-brain axis in neurodegeneratives disorders.

Valeria Sanclemente Cardoza, Leidy Tatiana Ordoñez Mora, Jose Luis Estela Zape.

Grupo de investigación Salud y Movimiento, Universidad Santiago de Cali, Cali Colombia. Facultad de Salud, Escuela de Ciencias Básicas, Posgrado en Ciencias Biomédicas, Universidad del Valle, Cali Colombia.
***e-mail**: Jose.estela55@gmail.com

Abstract:
The gut-brain axis shows how microbiota affects brain function through neurotransmitters. Medicinal plants with antioxidant and anti-inflammatory properties could regulate neurotransmitters, reducing neuroinflammation and oxidative stress. The aim is to identify how medicinal plants impact neurotransmitter regulation of the gut-brain axis in neurodegenerative disorders.
KeyWords: Brain-Gut Axis, Medicinal Plants, Neurotransmitters, Neurodegeneration.

Resumen:
El eje intestino-cerebro muestra cómo la microbiota afecta la función cerebral a través de neurotransmisores. Las plantas medicinales con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias podrían regular neurotransmisores, reduciendo neuroinflamación y estrés oxidativo. El objetivo es identificar cómo las plantas medicinales impactan la regulación de neurotransmisores del eje intestino-cerebro en trastornos neurodegenerativos.
Palabras claves: Eje Cerebro-Intestino, Plantas Medicinales, Neurotransmisores, Neurodegeneración.

Introducción:
La neuroinflamación desempeña un papel clave en los trastornos neurodegenerativos, promovida por macrófagos que generan placas amiloides Aβ, citocinas proinflamatorias y especies reactivas de oxígeno. La microbiota intestinal influye en el sistema inmunológico y regula respuestas inflamatorias, afectando estos trastornos a través del eje intestino-cerebro, que modula varios neurotransmisores. Estudios han demostrado que la Ashwagandha previene la formación de fibrillas y protege las células neuronales, mientras que la *Bacopa monnieri* tiene efectos neuroprotectores y reduce peróxidos lipídicos. Aún no se ha esclarecido completamente la relación entre inflamación, enfermedades neurodegenerativas y microbioma intestinal, subrayando la importancia de investigar las plantas medicinales [1].

Materiales y métodos:
Pregunta de revisión, ¿Cuál es el impacto de las plantas medicinales en la regulación de neurotransmisores en el eje intestino cerebro en trastornos neurodegenerativos? Para

responder esta pregunta se realizó una revisión de alcance con búsqueda en PubMed, Web of Science, Scopus, ScienceDirect y Dimensions [2].
La revisión se enfocó en las plantas medicinales que demostraron tener un impacto en la regulación de neurotransmisores en el eje intestino-cerebro en el contexto de trastornos neurodegenerativos, abarcando investigaciones in vitro e in vivo involucradas en biomodelos. Además, se incluyen artículos originales o ensayos clínicos controlados aleatorizados sin restricción en la fecha de publicación. La selección se limitó a investigaciones publicadas en idioma inglés.

Resultados y discusión:
El proceso de recopilación de registro logró la inclusión de 7 artículos. Los estudios han revelado que las plantas medicinales pueden tener efectos significativos en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson en biomodelos. La neuroinflamación, promovida por placas amiloides y citocinas proinflamatorias, afecta negativamente el sistema nervioso y la microbiota intestinal. Plantas como *Huanglian Jiedu* (HLJDD) y *Bacopa monnieri* han mostrado propiedades neuroprotectoras al reducir la acumulación de placas Aβ, el estrés oxidativo y la inflamación. Compuestos como el ginsenósido Rg1 y las antocianinas también han demostrado mejorar la memoria y la función cognitiva. Sin embargo, la mayoría de los estudios se basan en modelos animales, y se requieren investigaciones clínicas para evaluar la eficacia y seguridad de estas plantas en humanos, así como para entender mejor su impacto en el eje intestino-cerebro [3].

Conclusión:
Se destaca el potencial terapéutico de las plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson. Se observan efectos positivos en la reducción de la neuroinflamación, estrés oxidativo y protección neuronal mediante autofagia, lo que mejora significativamente la función cognitiva y motora.

Financiación y agradecimientos:
El presente estudio no contó con financiamiento.

Referencias:
[1] Tan AH, Lim SY, Lang AE. (2022), The microbiome-gut-brain axis in Parkinson disease - from basic research to the clinic. Nat Rev Neurol. 2022;18(8):476-495.

[2] Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, S et al. (2018), PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467-473.

[3] Zhou H, Zhao J, Liu C, Zhang Z, Zhang Y, Meng D. (2022). Xanthoceraside exerts anti-Alzheimer's disease effect by remodeling gut microbiota and modulating microbial-derived metabolites level in rats. Phytomedicine. 98:153937

Estudio de la interacción de Fengicinas de *Bacillus velezensis* MEP$_2$18 en modelos de membranas bacterianas

Study of the interaction *Bacillus velezensis* MEP$_2$18 Fengycins in bacterial membrane models.

Ortega, J. D. ; Medeot, D. ; Jofré, E. , Manrique-Moreno, M.

Grupo de Bioquímica Estructural de Macromoléculas, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia.
***e-mail**: juan.ortega4@udea.edu.co

Abstract:
Fengycins are non-ribosomal cyclic lipopeptides produced by *Bacillus velezensis* MEP$_2$18. In this study was evaluated the biophysical interaction of Fengycins on representative lipid membranes of the Gram-negative bacteria *Pseudomonas aeruginosa* and Gram-positive *Staphylococcus aureus*; with the aim of understanding the interactions responsible for its wide biological activity.
Keywords: Fengycin, Cyclic Lipopeptide, Membrane Models.

Resumen:
Las fengicinas son lipopéptidos cíclicos no ribosomales producidos por *Bacillus velezensis* MEP$_2$18. En este estudio se evaluó la interacción biofísica de las Fengicinas sobre modelos representativos de bacterias Gram negativas (*Pseudomonas aeruginosa)* y Gram positivas (*Staphylococcus aureus)* con el objetivo de determinar interacciones responsables de su actividad biológica.
Palabras claves: Fengicinas, Lipopéptidos cíclicos, Modelos de Membrana.

Introducción:
La bacteria *Bacillus velezensis* MEP$_2$18, tiene la capacidad de producir diversos lipopéptidos cíclicos entre los que se encuentran las fengicinas que han demostrado tener propiedades antimicrobianas contra bacterias fitopatógenas de relevancia en cultivos agrícolas, así como contra patógenos humanos multirresistentes a antibióticos. En este estudio, se evaluará la interacción de un extracto de fengicinas con modelos representativos de bacterias Gram positivas (*S. aureus*) y negativas (*P. aeruginosa*) mediante espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier (FT-IR) [1], con el objetivo de evaluar la afinidad del lipopéptido cíclico por los lípidos de la membrana e identificar interacciones responsables de su actividad biológica.

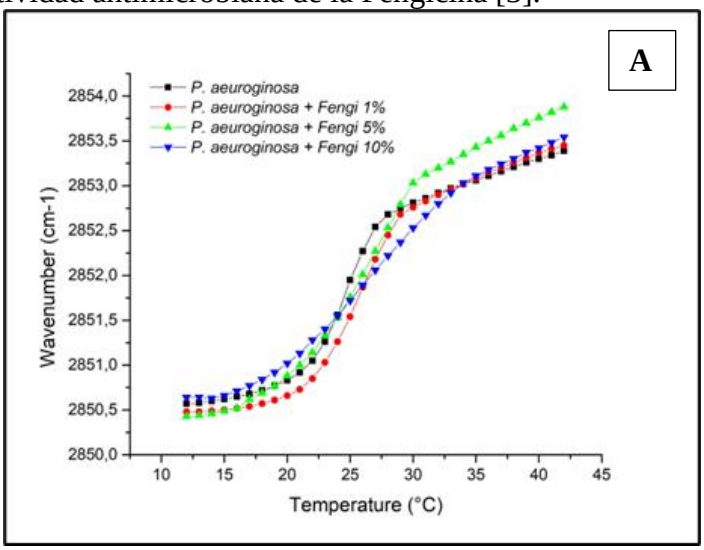
Materiales y métodos:
Las Fengicinas C16-C17 fueron obtenidas mediante precipitación ácida del sobrenadante de cultivos de MEP$_2$18 en medio MMOLP y purificadas por HPLC [1]. Se prepararon bicapas lipídicas soportadas de un stock de lípidos en cloroformo de POPE:DMPG:CL 65:23:12 *(P. aeruginosa)* y POPG:DMPG:CL 40:40:20 *(S. aureus*). Se registró el Background con buffer (20 mM HEPES, 500 mM de NaCl, 1 mM de EDTA y pH 7.4) en una celda BioATRII de un

Tensor II con un detector MCT. *S*e adicionó a la celda 20 µL de solución lipídica, se evaporó el cloroformo y se incubó con diferentes concentraciones de Fengicina (1-10%) en buffer. Para la determinación de la temperatura de transición los espectros se cortaron (2970–2820 cm^{-1}), se ajustó la línea base y se calculó el máximo en función de la temperatura utilizando el software OPUS [2]. Se graficó número de onda en función de la temperatura utilizando Origin Software.

Resultados y discusión:

Uno de los parámetros fisicoquímicos fundamentales para monitorear el orden lipídico y el empaquetamiento del núcleo hidrofóbico de las membranas celulares es la posición del pico de la banda □sCH_2. Cuando un compuesto interacciona con la membrana induce cambios estructurales que pueden ser identificados a través del seguimiento de la temperatura de transición (T_m) de un sistema lipídico a través de espectroscopia infrarroja.

Los resultados obtenidos muestran que la interacción de la Fengicina con los sistemas lipídicos generó cambios en el comportamiento termotrópico de los modelos representativos de membranas de *P. aeruginosa* y *S. aureus*, siendo mayor la perturbación en este último modelo. A medida que la concentración de Fengicina aumenta se observó un incremento de la Tm en los modelos, que indican un aumento en la rigidez o empaquetamiento de la bicapa lipídica. Esta interacción puede estar asociada a la inserción de la Fengicina en los sistemas lipídicos, ya que la Fengicina estructuralmente es similar a la Daptomicina, cuyo mecanismo de acción ha sido ampliamente reportado. Esta perturbación a nivel de membrana puede estar asociada con la actividad antimicrobiana de la Fengicina [3].



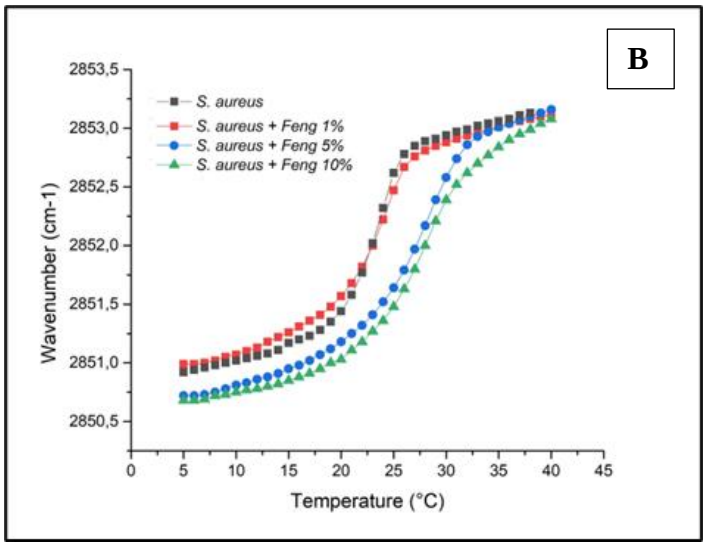


Figura 1. Vibración de la banda CH_2 de los grupos metileno en función de la temperatura de bicapas lipídicas soportadas de **a.** *P. aeruginosa* POPE:DMPG:CL (65:23:12) y **b.** *S. aureus* POPG:DMPG:CL (40:40:20) en buffer (20 mM HEPES, 500 mM de NaCl, 1 mM de EDTA y pH 7.4).

Tabla 1. Temperatura de transición de fase de los sistemas *P. aeruginosa y S. aureus*, a distintas concentraciones de Fengicina.

Modelo *P. aeruginosa*		Modelo *S. aureus*	
Tm(°C)	Concentración (%Molar)	Tm(°C)	Concentración (%Molar)
24,99	0	22,82	0
26,14	1	22,89	1
26,18	5	26,85	5
26,94	10	27,56	10

Conclusión:

La interacción de la Fengicina en los modelos de membrana provoca una alteración en la temperatura de transición de fase. A medida que aumenta la concentración del péptido, se observa un desplazamiento de la T_m, lo que puede asociarse con la inserción del lipopéptido en los modelos lipídicos.

Agradecimientos

Universidad de Antioquia, Proyecto CODI 2024-66871. UNU-BIOLAC.

Referencias:

[1] D.B. Medeot, M. Bertorello-Cuenca, J.P. Liaudat, F. Alvarez, M.L. Flores-Cáceres, E.J.B.c. Jofré, Improvement of biomass and cyclic lipopeptides production in Bacillus amyloliquefaciens MEP218 by modifying carbon and nitrogen sources and ratios of the culture media, 115 (2017) 119-128.Perosky J,

[2] Klaiss-Luna MC, Manrique-Moreno M. Infrared Spectroscopic Study of Multi-Component Lipid Systems: A Closer Approximation to Biological Membrane Fluidity. Membranes (Basel) [Internet]. 2022;12(5).

[3] Lewis RNAH, McElhaney RN. Membrane lipid phase transitions and phase organization studied by Fourier transform infrared spectroscopy. Biochim Biophys Acta - Biomembr [Internet]. 2013;1828(10):2347–58

Effect of the follicle stimulating hormone on protein tyrosine phosphorylation, motility, and acrosome reaction on human sperm during capacitation

Efecto de la hormona folículo estimulante sobre la fosforilación de tirosinas, la movilidad y la reacción acrosomal del espermatozoide humano durante la capacitación

Viridiana Estefany Solis Ayala[1], Gabriela Hernández Silva[1], Jaqueline Ugalde Zavala[1], Yadira Hernández Rueda[2], Víctor Torres Flores [2], Mayel Chirinos[1]

[1]Departamento de Biología de la Reproducción Dr. Carlos Gual Castro, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México. [2]Laboratorio de Biomembranas, Facultas de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.
***e-mail**: fanysa.96@hotmail.com

Abstract:
We evaluated the effect of the follicle-stimulating hormone (FSH) on sperm function under *in vitro* capacitating conditions and observed that modified sperm motility patterns, and stimulated hyperactivation, protein tyrosine phosphorylation, and acrosome reaction. Therefore, FSH may modulate sperm capacity to fertilize.
Keywords: FSH, spermatozoa, capacitation

Resumen:
Se evaluó el efecto de la hormona folículo estimulante (FSH) sobre la función espermática bajo condiciones de capacitación *in vitro* y observamos que modificó los patrones de movilidad, y estimuló la hiperactivación, la fosforilación en tirosinas y la reacción acrosomal. Por tanto, podría modular la capacidad del espermatozoide para fertilizar.
Palabras claves: FSH, espermatozoide, capacitación

Introducción:
Durante su tránsito a lo largo del tracto reproductor femenino, los espermatozoides experimentan una serie de cambios que los habilitan para fecundar al ovocito, proceso conocido como capacitación. La hormona folículo estimulante (FSH) está presente en el fluido folicular y alcanza sus concentraciones máximas en suero durante la ventana fértil, por lo que es posible que regule la capacitación. Nuestro objetivo fue caracterizar la presencia del receptor a FSH en el espermatozoide humano y evaluar el efecto de la hormona sobre diferentes variables asociadas a la capacitación espermática, específicamente movilidad, fosforilación en tirosinas y reacción acrosomal.

Materiales y métodos:
Se utilizaron muestras de semen de donadores normozoospérmicos. Los espermatozoides se separaron del líquido seminal mediante gradientes de densidades. La presencia del receptor a FSH (FSHr) se evaluó mediante Western Blot (WB) e inmunofluorescencia. Para los estudios funcionales, los espermatozoides se incubaron bajo condiciones capacitantes en

presencia o ausencia de FSH (folitropina alfa recombinante), y se evaluaron cambios en la fosforilación en tirosinas de las proteínas (pY) mediante WB, en la reacción acrosomal (RA) mediante tinción con aglutinina de *Pisum sativum* acoplada a fluoresceína y en movilidad utilizando un sistema automático CASA (Computer Aided Sperm Analyzer). Las variables cinéticas de movilidad se analizaron para determinar el porcentaje de hiperactivación y se identificaron subpoblaciones mediante análisis de componentes principales (PC) seguido de agrupación jerárquica[1]. Los datos fueron analizados mediante ANOVA seguida de Tukey o t de student pareada.

Resultados y discusión:

El WB y la inmunofluorescencia mostraron la presencia de FSHr en el espermatozoide humano como una proteína de 54.6 kDa ubicada en el segmento post-acrosomal, cuello, pieza media y flagelo. Dado que los eventos que ocurren durante la capacitación *in vitro* podrían ocurrir en diferentes momentos, el tiempo de incubación con la hormona se ajustó para cada variable y se evaluaron dos concentraciones de FSH (50 ng/ml y 200 ng/ml). Para evaluar la movilidad, los espermatozoides se incubaron durante una hora con la hormona, y se observó que la FSH a 50 ng/ml aumentó la incidencia de hiperactivación. Adicionalmente, el análisis de PC de las variables cinéticas de movilidad permitió identificar tres subpoblaciones cinemáticas, donde la FSH a 50 ng/ml indujo cambios significativos de los valores cinemáticos en dos de estas subpoblaciones. Por otra parte, cuando los espermatozoides se incubaron durante cuatro horas con FSH, las dos concentraciones evaluadas aumentaron la pY y la RA con respecto al control.

Conclusión:

Los resultados sugieren que la FSH podría jugar un papel en la regulación de la capacitación espermática, ya que expresa el receptor y estimula la fosforilación en tirosina, la hiperactivación y la reacción acrosomal. El análisis de subpoblaciones con diferentes patrones de movilidad mostró heterogeneidad en la respuesta a FSH.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio fue apoyado parcialmente por la beca No. 842234 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT, México) otorgada a Viridiana Estefany Solis Ayala para realizar estudios de posgrado en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Referencias:

1. Rivas, CU, Ayala, ME, Aragon, A. (2022). Effect of various pH levels on the sperm kinematic parameters of boars. S. Afr. J. Anim. Sci., 52:693-704.

Aspectos clínicos y fisiopatológicos del rabdomiosarcoma alveolar con trombocitopenia severa: un reporte de caso

Clinical and pathophysiological aspects of alveolar rhabdomyosarcoma with severe thrombocytopenia: a case report.

María Alejandra Espinosa Cifuentes, Valeria Sanclemente Cardoza, Lizeth Dayana Noreña Buitrón, José Luis Estela Zape

Facultad Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria María Cano, Cali- Colombia. Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Cali- Colombia.
***e-mail**: jose.estela55@gmail.com

Abstract:
Rhabdomyosarcoma is a malignant tumor of the mesenchyme with skeletal muscle differentiation. Adult cases are rare and have a worse prognosis than embryonal, fusiform or pleomorphic cases. An unusual case of alveolar rhabdomyosarcoma with severe thrombocytopenia is presented, analyzing the clinical presentation, fatal evolution and pathophysiological factors.
KeyWords: Rhabdomyosarcoma, Alveolar; Sarcoma; Neoplasms; Adults.

Resumen:
El rabdomiosarcoma es un tumor maligno del mesénquima con diferenciación del músculo esquelético. Los casos en adultos son poco comunes y tienen peor pronóstico que los embrionarios, fusiformes o pleomórficos. Se presenta un caso inusual de rabdomiosarcoma alveolar con trombocitopenia severa, analizando la presentación clínica, evolución fatal y factores fisiopatológicos.
Palabras claves: Rabdomiosarcoma Alveolar; Sarcoma; Neoplasia; Adultos.

Introducción:
El rabdomiosarcoma es un tumor maligno del mesénquima con diferenciación del músculo esquelético. Es el sarcoma de tejidos blandos más común en niños, representando más del 50% de los casos pediátricos, pero raro en adultos (0,9 casos por millón al año). Afecta principalmente cabeza y cuello (35%), tracto genitourinario (21%), extremidades (19%) y tórax (9%) (1). El rabdomiosarcoma alveolar es un factor de riesgo significativo para metástasis pulmonares, destacando su agresividad. Se presenta un caso inusual de rabdomiosarcoma alveolar con trombocitopenia severa, analizando la presentación clínica, evolución fatal y factores fisiopatológicos subyacentes.

Materiales y métodos:
Paciente varón de 40 años con antecedentes de rabdomiosarcoma alveolar en estadio IV con metástasis pulmonar, fue sometido a resección de sarcoma en la región supraclavicular derecha y vaciamiento ganglionar cervical. Referido para quimioterapia paliativa por edema facial derecho, cambios inflamatorios, lesión ulcerada, secreción serosa y dolor intenso. Se inició tratamiento con ampicilina/sulbactam, trimetoprima/sulfametoxazol y dexametasona.

Los análisis mostraron trombocitopenia y elevación de dímero D y fibrinógeno. El ecocardiograma reveló una imagen en la aurícula derecha, sospechosa de metástasis o trombo. A pesar de la trombocitopenia, se administró fondaparinux y transfusiones, permitiendo quimioterapia y radioterapia. Durante la hospitalización, desarrolló ortopnea, respuesta inflamatoria sistémica y derrame pleural, sospechándose síndrome de vena cava superior. Deterioro hemodinámico y ventilatorio requirieron soporte vasopresor y ventilación mecánica. Falleció por shock refractario e hipoxemia severa, culminando en una parada cardíaca no respondida.

Resultados y discusión:

Se identificó que el rabdomiosarcoma alveolar es poco común en adultos. El subtipo histológico está asociado a alteraciones genéticas, donde la fusión oncogénica de los genes PAX3-FOXO1 y PAX7-FOXO1 es una característica distintiva. Las fusiones alteran las vías del receptor tirosina quinasa y desregulan la cromatina, que regula el crecimiento y la división celular, y juega un papel en la supresión de tumores. Las alteraciones epigenéticas favorecen variaciones en las señales reguladoras del crecimiento.

La trombocitopenia persistente aumenta el riesgo de sangrado, evidenciado en la elevación de los niveles de fibrinógeno. El inicio de anticoagulación en pacientes con trombocitopenia puede aumentar el riesgo de sangrado cuando las plaquetas son menores a 50 por microlitro de sangre. Esto se demostró en estudios "(2)(3)", donde los pacientes con trombocitopenia tratados con anticoagulantes experimentaron hemorragias significativamente mayores (9.0%) en comparación con los pacientes sin trombocitopenia (4.0%) (2).

El manejo de la trombocitopenia en los pacientes es crítico, especialmente cuando se considera la anticoagulación. La decisión de iniciar la anticoagulación debe ponderarse cuidadosamente, balanceando el riesgo de sangrado con los beneficios potenciales, y vigilando de cerca los niveles de plaquetas y otros marcadores de coagulación. Se necesita más investigación para desarrollar estrategias terapéuticas efectivas.

Conclusión:

Este caso inusual de rabdomiosarcoma alveolar con trombocitopenia severa analizó la presentación clínica y evolución fatal. El paciente sufrió shock refractario e hipoxemia severa, culminando en una parada cardíaca no reversible, resaltando la necesidad de mayor investigación sobre los factores fisiopatológicos subyacentes en adultos.

Referencias:

[1] Yu L, Wang J.(2012) [Rhabdomyosarcoma in middle to old-aged patients: analysis of clinicopathological features and prognosis in 76 cases]. Zhonghua Zhong Liu Za Zhi.;34(12):910-6. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2012.12.007.

[2] Chekhlabi N, Toughza J, Dini N. (2021) Primary Rhabdomyosarcoma of the Pleura: A Case Report and Review of the Literature. Cureus. 2021;13(1):e12491. doi: 10.7759/cureus.12491.

[3] Xiaoxia J, Guihua Z, Jiatai W, Xinghua Z, Xudong C, Yingze W. Clinicopathological features and prognosis of primary pulmonary rhabdomyosarcoma in middle-aged and elderly patients: a case report and literature review. J Int Med Res. 2023;51(3):3000605231159782. doi: 10.1177/03000605231159782

Determinación de la afinidad y especificidad de antivenenos antiofídicos para el veneno de *Bothrops sp. en Colombia.*

Affinity and specificity determination of antiphonic antivenoms for Bothrops sp. venom in Colombia.

Karen Sarmiento[1*], Jorge Zambrano[2], Carlos Galvis[3], Álvaro Molina-Olivares[4], Marisol Margarita Villadiego-Molinares[5], Johanna Alejandra Ramírez-Martínez[5], Ana Lucía Castiblanco[6] y Fabio A. Aristizabal[7].

[1]Departamento de ciencias fisiológicas, facultad de medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 110231, Colombia;
[2]Escuela de agricultura, ganado y ciencias ambientales, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá 111511, Colombia;
[3]Departamento de colección de fauna zoológico de cali, Fundación Zoológica de Cali, Cali 760045, Colombia;
[4]Facultad de medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá 110231, Colombia;
[5]Fundación para la Gestión del Riesgo, Bogotá 111071, Colombia;
[6]Laboratorio de instrumental de análisis, instituto de biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 111321, Colombia; y
[7]Departamento de farmacia, facultad de ciencias, instituto de biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá 111321, Colombia
***e-mail**: ksarmiento@javeriana.edu.co

Abstract:
The effectiveness of antivenoms from the National Institute of Health of Colombia (INS) and Antivipmyn-Tri (AVP-T) of Mexico were analyzed for venom of *Bothrops rhombeatus*, *Bothrops asper* and *Bothrops atrox*. The results show that both antivenoms presented similarity between calculated neutralizing capacities in our trial, reported in a product summary for the public for the *B. asper*; however, this does not apply to the other species.
KeyWords: antiophidic antivenom, antivipmyn-Tri, Bothrops asper, National institute of health, snake bite.

Resumen:
Se comparó la capacidad neutralizante y afinidad del antiveneno del Instituto nacional de salud (INS) y Antivipmyn-Tri (AVP-T) utilizando veneno de *Bothrops rhombeatus*, *Bothrops asper* y *Bothrops atrox*. Los dos antivenenos presentaron similar capacidad neutralizante y diferencias en la afinidad hacia las proteínas específicas de las 3 especies.
Palabras claves: antiveneno antiofídico, antivipmyn-Tri, Bothrops asper, Instituto nacional de salud, accidente ofídico.

Introducción:
El accidente ofídico es un problema global de salud pública, considerado como una enfermedad huérfana con medicamento vital no disponible [1]. Se evidencia un aumento en

el número de casos de ofidismo del 6-19%. Aproximadamente del 65-74% son accidentes causados por serpientes de la familiar *Viperidae*, siendo la especie *Bothrops asper* su principal representante [2]; la cual, presenta similitud con otras especies por sus características morfológicas como *Bothrops rhombeatus* y *Bothrops atrox.*

El INS y AVP-T son antivenenos polivalentes para la familia *Viperidae*, el INS contiene inmunoglobulina IgG completa y en presentación líquida, mientras que AVP-T es IgG faboterápico y liofilizado [3].

Materiales y métodos:
Se obtuvo aprobación del Comité de Bioética de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UN [CB-FMVZ-UN-019-19].
El veneno de *B. rhombeatus* se obtuvo en convenio con la Fundación Zoológica de Cali. El Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT) suministró el veneno de *B. asper* y *B. atrox* originarios de Colombia. Se compraron los viales de antiveneno del INS y AVP-T.
Se utilizaron ratones albinos, *Mus musculus*, cepa CD1, con peso entre 18 y 20 g, machos y hembras, procedentes y mantenidos en IBT.
Los perfiles de proteínas se estudiaron mediante SDS-PAGE y RP-HPLC.
Se calculó la dosis media efectiva (DE50) utilizando regresión sigmoidea con el software GraphPad Prism versión 6.0b.
La potencia neutralizante y el nivel de reconocimiento inmunoquímico se determinaron utilizando western blot, cromatografía de afinidad y ensayo por inmunosorbente ligado a enzimas (ELISA).

Resultados y discusión:
Los perfiles de proteínas analizados para los venenos de las 3 especies fueron similares.
Ambos antivenenos fueron similares en términos de reconocimiento de svMP III y I de B. asper; sin embargo, los resultados de ELISA mostraron una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de antiveneno requerida, lo que infiere que estos antivenenos se elaboraron en parte con veneno de B. asper.
Se encontró un mejor reconocimiento de AVP-T hacia las fracciones del veneno de B. atrox y B. rhombeatus.
En general, AVP-T mostró un mejor reconocimiento para la mayoría de las fracciones de los venenos de B. asper y B. atrox en comparación con INS.
Los resultados del Western blot permitieron la identificación electroforética de las fracciones reconocidas por cada antiveneno, observando una menor visualización de bandas del veneno de B. rhombeatus con AVP-T en comparación con INS.
Se demostró que ambos antivenenos tenían una alta afinidad (más del 90%) por el veneno completo de B. rhombeatus a pesar de su baja especificidad, lo que se explica por la alta concentración de antiveneno requerida para el reconocimiento de epitopos estructurales y su efecto sobre la reactividad cruzada para la neutralización.

Conclusión:
Se concluyó que para neutralizar la dosis letal del veneno de B. rhombeatus, se requirió una mayor concentración de antiveneno tanto de INS como de AVP-T. Este resultado tiene

implicaciones clínicas, debido al riesgo para los pacientes con el aumento de la concentración de proteínas heterólogas.

Referencias:

[1] World Health Organization (WHO). 2017. Report of the Tenth Meeting of the WHO Strategic and Technical Advisory Group for Neglected Tropical Diseases (Issue March). Disponible en: https://www.who.int/publications/m/item/tenth-report-of-the-strategic-and-technical-advisory-group-for-neglected-tropical-diseases-(stag-ntd).

[2] Instituto Nacional de Salud (INS). 2021. Informe de Evento—Accidente ofídico. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/ACCIDENTE OFIDICO PE XIII 2021.pdf

[3] Instituto Nacional de Salud (INS). 2017. Inserto Suero Antiofídico Polivalente. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Direcciones/Produccion/Paginas/Suero-antiofidico-polivalente.aspx

Characterization of small extracelular vesicles from blood plasma: Obtaining, physical analysis and evaluation of exosomal markers

Caracterización de vesículas extracelulares pequeñas de plasma sanguíneo: Obtención, análisis físico y evaluación de marcadores exosomales.

Jhon Osorio[1], Gladis Montoya[1], Yibby Forero[2] , Luis Alberto Gómez[1,3,*].

[1.]Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de investigación científica y tecnológica, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C., Colombia.
[2.] Grupo de Nutrición, Subdirección de investigación científica y tecnológica, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C., Colombia
[3.] Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia
***e-mail:** lgomez@ins.gov.co

Abstract:
This study characterized small extracellular vesicles (sEVs) in the plasma of individuals with cardiovascular diseases. Through ultracentrifugation, nanoparticle tracking, electron microscopy, and Western Blot, exosomal markers were identified and some physical and biochemical characteristics were evaluated. The results highlight the potential of sEVs as biomarkers for chronic diseases.
Keywords: Extracellular vesicles, Exosomal markers, Blood plasma, Biomarkers, Cardiovascular diseases.

Resumen:
Este estudio caracterizó vesículas extracelulares pequeñas (VEp) en plasma de individuos con enfermedades cardiovasculares. Mediante ultracentrifugación, rastreo de nanopartículas, microscopía electrónica y *Western Blot*, se identificaron marcadores exosomales y se evaluaron algunas características físicas y bioquímicas. Los resultados destacan el potencial de las VEp como biomarcadores para enfermedades crónicas.
Palabras claves: Vesículas extracelulares, Marcadores exosomales, Plasma sanguíneo, Biomarcadores, Eenfermedades cardiovasculares

Introducción:

Las vesículas extracelulares pequeñas (VEp) son biomarcadores prometedores en diversas enfermedades crónicas, incluyendo enfermedades cardiovasculares y diabetes. La caracterización precisa de estas vesículas es esencial para entender su papel en la patogénesis y potencial diagnóstico. Este estudio se centró en la obtención y análisis de VEp del plasma de individuos sanos y con enfermedades cardiovasculares. El objetivo principal fue enriquecer y caracterizar VEp utilizando técnicas avanzadas para identificar marcadores exosomales y evaluar diferencias en la concentración y características físicas, estructurales y bioquímicas entre individuos sanos y enfermos.

Materiales y Métodos:

La obtención de VEp se realizó mediante ultracentrifugación diferencial usando una ultracentrífuga con rotor TH-641. Las muestras de plasma fueron procesadas en frío, centrifugadas serialmente a 8.000 xg, 12.000 xg, 19.000 xg, y 100.000 xg. Las vesículas obtenidas se suspendieron en PBS para su análisis. La caracterización estructural, física y bioquímica, se llevó a cabo utilizando un microscopio electrónico de barrido-transmisión (SEM) y un detector de electrones transmitidos (R-STEM) con un voltaje de aceleración de 30 kV. Se emplearon técnicas como NTA (*Nanoparticle Tracking Analysis*) y *Western Blot* para evaluar el tamaño, concentración y la presencia de marcadores exosomales (CD81 y TSG101).

Resultados y discusión:

Se obtuvieron VEp de plasma y el análisis NTA mostró que tienen un tamaño promedio de 117.8 nm y 114 nm, con concentraciones de 1.71e+07 y 5.79e+06 partículas/ml, respectivamente. El análisis por SEM reveló una forma esférica característica de las VEp. Los ensayos de *Dot blot* mostraron señales significativas para los marcadores exosomales CD81 y Tsg101. En el análisis de electroforesis y *Western Blot*, se identificaron complejos multiproteicos positivos para los marcadores exosomales. Los resultados sugieren que la ultracentrifugación diferencial permite obtener las VEp del plasma sanguíneo y su caracterización física y bioquímica corresponde a VEp enriquecidas en marcadores exosomales.

Conclusión:

Este trabajo identifica el potencial de las VEp como biomarcadores en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades cardiovasculares. Para esto se optimizarán los ensayos de identificación de moléculas cargo de estas VEp como nuevos biomarcadores y en la exploración de su papel funcional en la patogénesis de enfermedades crónicas.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (FIS-798-2023) y el Instituto Nacional de Salud (CEMIN 16-2023). Los autores agradecen al Grupo de Virología Molecular de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia por facilitarnos su infraestructura.

Referencias:

1. Welsh JA, Goberdhan DCI, O´Driscoll, Buzas EI, Blenkiron C, Bussolati B, *et al.* Minimal information for studies of extracellular vesicles (MISEV2023): From basic to advanced approaches. J Extracell Vesicles, 2024; 13: e12404. doi: 10.1002/jev2.12404.
2. Dickhout A, Koenen RR. Extracellular Vesicles as Biomarkers in Cardiovascular Disease; Chances and Risks. Front Cardiovasc Med. 2018;5:113.
3. Wong YK, Tse HF. Circulating Biomarkers for Cardiovascular Disease Risk Prediction in Patients With Cardiovascular Disease. Front Cardiovasc Med. 2021;8:713191.

Evaluación de la actividad antibacteriana del extracto metanólico de *Solanum nigrum* L. sobre *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* y *Shigella* sp

Evaluation of antibacterial activity of methanolic extract of *Solanum nigrum* L. against *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* and *Shigella* sp

Jean Carlo Cabal Rave[1, 2] *, Yeison Esteban Machado Cano[1], Johan Alexander Villada Ramos[1,2,3] , Carlos David Ocampo Rendón[1]

[1]Programa de Biología, Facultad Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío, Armenia, Colombia;
[2]Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia, Universidad del Quindío;
[3]Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
***e-mail**: jeanc.cabalr@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The study evaluated *S. nigrum* extracts against three enterobacteria strains, finding inhibitory activity with leaf and root extracts on two of the bacteria studied. The importance of solvent and concentrations in the antibacterial evaluation efficacy of extracts was highlighted, offering promising alternatives to address public health problems.
KeyWords: Antibacterial activity, Methanolic extract, Metabolite determination

Resumen: El estudio evaluó extractos de *S. nigrum* contra tres enterobacterias, encontrando actividad inhibitoria con extractos de hojas y raíz sobre dos de las bacterias estudiadas. Se resaltó la importancia del disolvente y concentraciones en la eficacia de evaluación antibacteriana de extractos, ofreciendo alternativas prometedoras para enfrentar problemas de salud pública.
Palabras claves: Actividad antibacteriana, Extracto metanólico, Determinación de metabolitos

Introducción:

Las enterobacterias como *Shigella*, *Escherichia* y *Proteus*, destacan por causar problemas de salud pública. El uso excesivo de antibióticos ha generado resistencia bacteriana impulsando la búsqueda de nuevas estrategias efectivas. Una opción prometedora es evaluar plantas medicinales como *Solanum nigrum* L., conocida por su amplia distribución y uso medicinal en diversas culturas. La evaluación de la actividad antimicrobiana de plantas revela importancia de los metabolitos secundarios. Este estudio se centra en evaluar extractos metanólicos de hojas, tallo y raíz de *Solanum nigrum* L. contra *E. coli*, *P. vulgaris* y *Shigella* sp, además de determinar presencia de polisacáridos, fenoles y flavonoides.

Materiales y métodos:

Se recolectaron raíz, tallo y hojas de *Solanum nigrum* L., en Sipí Chocó cuyas coordenadas son 4°27'08"N 76°26'15"W. El material se secó a 30ºC y se trituró. Se realizó el extracto por

método de lixiviación con metanol agitándose constantemente y se concentró eliminando el disolvente con rotaevaporador. Se incubó a 39ºC obteniendo peso constante, se halló el porcentaje de rendimiento y se conservó a 4ºC hasta su uso. Se determinaron polisacáridos, fenoles y flavonoides por espectrofotometría. Las cepas *E. coli*, *P. vulgaris* y *Shigella* sp fueron donadas por la Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío y se cultivaron en caldo BHI. Se realizó una evaluación *in vitro* de actividad antibacteriana por método de dilución en placa a concentraciones 100, 400, 800 ug/ml en un equipo Epoch durante seis horas realizando lectura cada hora, además se halló el porcentaje de inhibición del crecimiento bacteriano [1], respecto al control negativo.

Resultados y discusión:

El rendimiento de extracción fue de 96% para tallo, 33% para raíz y 96% para hojas. Los flavonoides se encuentran en mayor proporción en el tallo (288,84 ± 69,65 mg ECQ/g ES), los polisacáridos en la raíz (1688,78 ± 46,17 mg EGL/g ES) y los fenoles en las hojas (150,97± 15,93 mg EAG/g ES). De acuerdo a Tofiño [2], la alta concentración de polisacáridos se debe al almidón presente como reserva en la raíz. Asimismo, se indica que las hojas y tallos contienen altas cantidades de fenoles y flavonoides como respuesta tanto a la depredación como al estrés oxidativo. Por otro lado, sobre *E. coli* ningún extracto presentó actividad inhibitoria; Se observó un ICB de 2% con extracto de raíz (800 ug/ml) sobre *Shigella* sp, y para *P. vulgaris* los extractos de hojas (800 ug/ml) presentaron mayor porcentaje ICB de 24% (Figura 1). En contraste, Kumar [3] observó actividad inhibitoria sobre *E. coli* con extracto de hojas a 12.5 mg/ml, además de que el estudio fue realizado con diferente solvente, lo que indica que la variación en solventes y concentraciones influye en la actividad antibacteriana. Por último, este estudio fue el primero en evaluar extracto de raíz de esta planta.

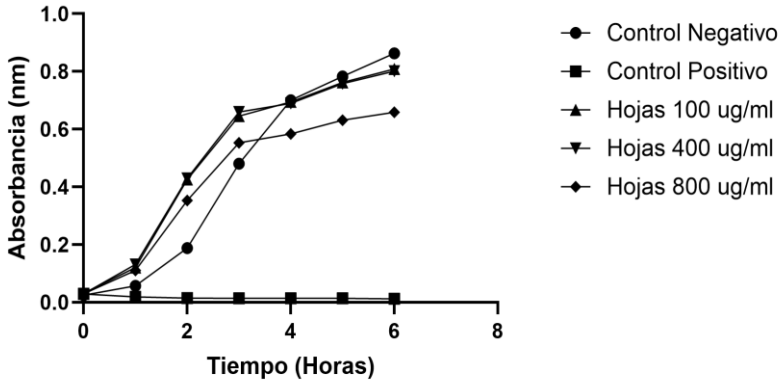


Figura 1. Evaluación de la actividad antibacteriana del extracto metanólico de hojas sobre *Proteus vulgaris*

Conclusión:

El mayor porcentaje de ICB respecto al control fue de 24% dada por el extracto de hojas (800 ug/ml), del cual se obtuvo mayor porcentaje de rendimiento de extracción. Esto relaciona su

potencial antibacteriano con la variación de concentración de metabolitos y así mismo en extractos de raíz y tallo.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos a la Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío (CMUQ) por la donación de las cepas bacterianas, y al Laboratorio de Parasitología (PROTOZLAB) y al Grupo Químico y de Desarrollo Ambiental (QDEA) por el préstamo de equipos necesarios.

Referencias:
[1] 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.

[2] Tofiño A, Fregene M, Ceballos H, , Cabal D (2006). Regulación de la biosíntesis del almidón en plantas terrestres: perspectivas de modificación. *Acta Agronómica UNAL*. Vol ;55(1-13).

[3] Kumar P, Kumar J, Kumar R, Dubey R (2016). Studies on phytochemical constituents and antimicrobial activities of leaves, fruits and stems of Solanum nigrum L. *Asian J. Plant Sci. Res., 6(4):57-6*

16S rRNA Gene: A Tool for Studying Microbiome-Based Biomarkers for Early Colorectal Cancer Detection in South America

Gen 16S rRNA: Una Herramienta para Estudiar Biomarcadores Basados en el Microbioma para la Detección Temprana del Cáncer Colorrectal

Martínez Janne Juliana Victoria, Mabel Elena Bohórquez, Ángel Criollo

Universidad del Tolima, Grupo de Citogenética,
***e-mail**: jvmartinezj@ut.edu.co

Abstract:
The study evaluates the effectiveness of 16S rRNA gene sequencing in identifying microbiome biomarkers for early colorectal cancer detection in South America.
Keywords: 16S rRNA gene, microbiome, colorectal cancer

Resumen:
El estudio evalúa la efectividad de la secuenciación del gen 16S rRNA en la identificación de biomarcadores del microbioma para la detección temprana del cáncer colorrectal en América del Sur.
Palabras claves: Gen 16S rRNA, microbioma, cáncer colorrectal

Introducción:
El cáncer colorrectal (CCR) es una de las principales causas de muerte por cáncer en el mundo. La detección temprana es crucial para mejorar los resultados clínicos, y la secuenciación del gen 16S rRNA se ha propuesto como una herramienta potencial para identificar biomarcadores microbiológicos asociados con el CCR. Este estudio se centra en la validación in silico de cebadores diagnósticos para la secuenciación del gen 16S rRNA, con el objetivo de mejorar la precisión en la clasificación taxonómica de muestras de microbioma en pacientes de América del Sur.

Materiales y métodos:
Se realizó una revisión sistemática de la literatura para estudiar el microbioma relacionado con el cáncer colorrectal a nivel mundial. La búsqueda incluyó estudios publicados hasta 2023, utilizando bases de datos como PubMed, Scopus y Web of Science. Los criterios de inclusión fueron estudios que utilizaron el gen 16S rRNA para la identificación de biomarcadores microbianos y que se centraron en la detección temprana del cáncer colorrectal. Posteriormente, se llevó a cabo una validación in silico de los primers diseñados para la región V1-V2 del gen 16S rRNA, evaluando su especificidad y sensibilidad en muestras de biopsias de tejido gastrointestinal. Se utilizó el software bioinformático MEGA X para el análisis de alineamiento y filogenia, y se verificó la alineación con el genoma humano para asegurar la especificidad de los primers.

Resultados y discusión:

Los resultados mostraron que los cebadores dirigidos a la región V1-V2 del gen 16S rRNA lograron una mayor especificidad en la amplificación de ADN bacteriano, reduciendo significativamente la amplificación no específica de ADN humano en comparación con los cebadores V3-V4. Esto permitió una mejor resolución taxonómica, identificando una mayor diversidad de variantes de secuencia de amplicón (ASV) y una mayor diversidad alfa. La composición bacteriana típica del tracto gastrointestinal superior incluyó una representación significativa de los filos Actinobacteria y Proteobacteria, mientras que los cebadores V1-V2 también identificaron la presencia del filo Fusobacteriota, ausente con los cebadores V4. Estos hallazgos subrayan la importancia de seleccionar adecuadamente los cebadores en estudios de microbioma para mejorar la precisión en la detección de biomarcadores asociados con el cáncer colorrectal. La validación in silico de los cebadores en esta población subraya su potencial para mejorar la detección temprana de CCR a través de perfiles de microbioma más precisos.

Conclusión:
La utilización de cebadores V1-V2 en la secuenciación del gen 16S rRNA mejora la precisión en la identificación de biomarcadores microbiológicos para la detección temprana del cáncer colorrectal en América del Sur. Este enfoque ofrece una herramienta prometedora para estudios futuros y el desarrollo de estrategias de diagnóstico más efectivas.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos al grupo de Citogenética, filogenia y evolución de poblaciones de la Universidad del Tolima.

Referencias:
1. Zhang Y, et al. (2021). "Microbiome Alterations in Colorectal Cancer: From Pathogenesis to Therapy." J Cancer Res, 123(4): 567-576.

2. Gao F, et al. (2022). "Gut Microbial Signatures as Potential Predictive Biomarkers in Early Detection of Colorectal Cancer." Gut Microbes, 13(1): 186-198.

3. Coker O, et al. (2022). "The Role of Gut Microbiota in Colorectal Cancer Progression and Therapy: Current Evidence and Future Perspectives." Microbiome, 10(2): 1-15.

La Doxorrubicina estimula la biogénesis y secreción de vesículas extracelulares con marcadores exosomales en células de melanoma humano A375

Doxorubicin stimulates the biogenesis and secretion of exosomal marker-positive extracellular vesicles in human melanoma A375 cells

Laura Fernández Fonseca[1,2], Adriana Umaña Pérez[2], Luis Alberto Gómez Grosso[1,3], Susana Novoa Herrán[1]

[1]Grupo de Fisiología Molecular, Subdirección de Investigación Científica y Tecnológica, Instituto Nacional de Salud,
[2]Grupo de Investigación en Hormonas, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia,
[3]Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.
***e-mail**: snovoa@ins.gov.co autor de correspondencia

Abstract:
To study small Extracellular Vesicles (sEV), including exosomes, induced by Doxorubicin in A375 melanoma cells, we evaluated their intracellular origin and morphology. We also determined protein and vesicle concentration, particle size, electrophoretic profile, and exosomal markers in sEV isolated by Size Exclusion Chromatography.
KeyWords: Extracellular vesicles, Exosomes, Multivesicular Bodies, Doxorubicin, Melanoma.

Resumen:
Para estudiar vesículas extracelulares (sEV) pequeñas, particularmente exosomas, inducidas por Doxorrubicina en células de melanoma A375, evaluamos el origen intracelular de estas y su morfología. También determinamos la concentración de vesículas y proteína, tamaño de partículas, perfil electroforético, y marcadores exosomales en sEV aisladas por cromatografía de exclusión de tamaño.
Palabras claves: Vesículas Extracelulares, Exosomas, Cuerpos Multivesiculares, Doxorrubicina, Melanoma

Introducción:
El fármaco Doxorrubicina, aunque altamente efectivo y usado en quimioterapia, puede causar daño a órganos alejados del tumor [1]. Se propone que EVs inducidas por quimioterapia (Chemo-EVs) pueden mediar estos efectos [2]. Las EV transportan moléculas bioactivas a microambientes distantes, pero su estudio y caracterización es desafiante - particularmente los exosomas, EV pequeñas provenientes de cuerpos multivesiculares (MVB). EV de diferentes orígenes intracelulares comparten marcadores entre sí, los aislamientos de EV pueden estar contaminados con proteína soluble, y las técnicas analíticas no son específicas y presentan limitaciones, siendo desafiante atribuir un efecto observado a un tipo de EV o proteína soluble [3].

Materiales y métodos:
Células A375 se expusieron a Doxorrubicina 10 nM por 96 h. La biogénesis de exosomas se evaluó intracelularmente a las 4 y 24 h mediante inmunocitoquímica/ inmunofluorescencia (ICC/IF) contra marcadores exosomales (CD9, CD63, CD81, TSG101) y en la superficie celular por microscopía electrónica de barrido. Posterior a la exposición, se obtuvieron medios condicionados por 24 y 48 horas sin suero; estos se clarificaron por centrifugación diferencial y filtración, se concentraron por ultrafiltración, se eliminaron VE grandes y las VE pequeñas se fraccionaron por cromatografía de exclusión de tamaño (SEC) usando columnas qEV 35 nm (Izon). Para caracterizar las fracciones se determinó la concentración de proteína por ensayo BCA, la concentración de partículas y distribución de sus tamaños por análisis de rastreo de nanopartículas (NTA) en modo dispersión y fluorescencia (tinción de EV con Bodipy-TR), se obtuvo el perfil electroforético SDS-PAGE, y se evaluaron marcadores exosomales (CD81, Gal-3, Hsc70) por inmunodetección.

Resultados y discusión:
La exposición a Doxorrubicina generó un aumento intracelular de vesículas positivas a CD9, CD63, CD81 y TSG101, con distribución asociada a MVB, y presencia de EVs en la superficie celular.

El perfil cromatográfico por exclusión mostró una distribución heterogénea de los marcadores proteicos CD81, Gal-3 y Hsc70 dentro del pico de elución, el cual concuerda con el pico de concentración de partículas correspondientes a sEV, y fue más angosto e intenso para las EV inducidas por Doxorubicina, comparado con el control. Se obtuvo mayor concentración de proteína en las EV lisadas que en las intactas, especialmente para las Doxo-EV, sugiriendo que las EV inducidas por Doxo se encuentran más cargadas de proteínas. No se observaron diferencias significativas entre la concentración de partículas determinada por NTA modo dispersión (total) y modo fluorescencia (vesículas-Bodipy-TR), indicando que lo observado corresponde a vesículas.

La exposición a Doxo no alteró la presencia de marcadores o el perfil electroforético, pero sí aumento la concentración de proteína y partículas en las fracciones de EV pequeñas. Estas presentaron tamaños coincidentes con los de exosomas y fueron positivas a CD81, Gal3 y Hsc70.

Conclusión:
La exposición de células de melanoma A375 a la doxorrubicina conduce a un aumento en la cantidad de cuerpos multivesiculares y al aumento en la concentración de vesículas extracelulares pequeñas, aisladas por cromatografía de exclusión de tamaño y positivas a CD-81, Hsc70 y Gal-3. Esto indica que la doxorrubicina estimula la producción y liberación de exosomas en estas células.

Financiación y agradecimientos:
Este trabajo fue financiado por el Instituto Nacional de Salud (CEMIN 52-2019). Los autores agradecen al Departamento de Química, Facultad de Ciencias, y al Departamento de Ciencias Fisiológicas, Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.

Referencias:
[1] Zamorano JL, Lancellotti P, Rodriguez Muñoz D, Aboyans V, Asteggiano R, Galderisi M, et al. (2016) ESC Position Paper on cancer treatments and cardiovascular toxicity developed under the auspices of the ESC Committee for Practice Guidelines. *Eur. Heart J.*, *37*(36): 2768–2801.
[2] Welsh, J. A., Goberdhan, D. C. I., O'Driscoll, L., Buzas, E. I., Blenkiron, C., Bussolati, B., et. al. (2024). Minimal information for studies of extracellular vesicles (MISEV2023): from basic to advanced approaches. *Journal of Extracellular Vesicles*, 13: e12404.
[3] Ab Razak, N. S., Ab Mutalib, N. S., Mohtar, M. A., & Abu, N. (2019). Impact of Chemotherapy on Extracellular Vesicles: Understanding the Chemo-EVs. *Front. Oncol.*, *9*.

Distribución actualizada y potencial de *Aedes aegypti* y *Lutzomyia* spp. vectores de importancia en salud pública en La Guajira, Colombia

The current and potential distribution of *Aedes aegypti* and *Lutzomyia* spp. vectors of public health importance in La Guajira, Colombia

Catalina Marceló-Díaz[1], Martha Ahumada Franco[1], María Camila Lesmes[2], Zulibeth Floréz-Rivadeneira[3], Erika Santamaría[1]

[1]Grupo de Entomología, Instituto Nacional de Salud,
[2]Facultad de Ciencias Ambientales y de la Sostenibilidad, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA,
[3]Secretaría de Salud de La Guajira.
***e-mail**: cmarcelo@ins.gov.co

Abstract:
The objective of the study was to estimate the potential distribution of *A. aegypti* and *Lutzomyia* spp. in the department of La Guajira and the environmental factors which affect this distribution. For *A. aegypti*, the most important predictor of its distribution was the seasonality of precipitation, while for *Lutzomyia* spp. it was the seasonality of temperature.
Key words: Dengue, *Aedes aegypti*, Leishmaniasis, *Lutzomyia* spp., La Guajira, MaxEnt.

Resumen:
El objetivo del estudio fue estimar la distribución potencial de *A. aegypti* y *Lutzomyia* spp. en el departamento de La Guajira y los factores ambientales que afectan esta distribución. Se encontró que para *A. aegypti* la variable predictiva más importante de su distribución fue la estacionalidad de las precipitaciones, mientras que para *Lutzomyia* spp fue la estacionalidad en la temperatura.
Palabras claves: Dengue, *Aedes aegypti*, Leishmaniasis, *Lutzomyia* spp., La Guajira, MaxEnt.

Introducción:
En La Guajira existen condiciones ambientales y socioeconómicas que favorecen la ocurrencia de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETVs), siendo el dengue la ETV de mayor incidencia. Entre el 2019 y el 2023 se presentaron 5.587 casos en el departamento, con tasas de incidencia entre 107 y 408 casos por 100.000 habitantes. Otra ETV endémica para La Guajira es la leishmaniasis cutánea, con un registro de 45 casos entre el 2020 y el 2022. La información sobre la distribución de los vectores es escasa por lo cual el objetivo del estudio fue estimar la distribución potencial de *A. aegypti* y *Lutzomyia* spp. y los factores ambientales que afectan esta distribución.

Materiales y métodos:
Se realizó una revisión de los datos de ocurrencias de *A. aegypti* y *Lutzomyia* spp. en La Guajira a partir de tres fuentes: 1) Registros históricos publicados entre 1984 y 2017 (n=152), 2) Nuevos reportes procedentes de la colección de insectos de importancia médica del Grupo

de Entomología del INS (n=23), recolectados entre 1969 y 1982, y 3) Registros de ocurrencias disponibles en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF).
Para el análisis, se descargaron 19 variables bioclimáticas del dataset de Worldclim, el cual contiene datos del período 1970-2000 con una resolución espacial de 1 Km a nivel global. La modelación de la distribución geográfica de las especies fue realizada mediante el algoritmo de máxima entropía, implementado en el software MaxEnt. Se utilizaron los siguientes parámetros en la ejecución de los modelos: tipo logístico, Random seed, Random test 25% y cinco réplicas.

Resultados y discusión:
A. aegypti se presenta en un rango altitudinal entre 10 y 227 m s.n.m en las cabeceras municipales, centros poblados del departamento y en el área de influencia del complejo carbonífero "El Cerrejón". Para el género *Lutzomyia* se registran diferentes especies, algunas con antecedentes vectoriales, como *L. evansi, L. gomezi, L. panamenesis, L. columbiana* y *L. shannoni,* entre otras, en un rango altitudinal entre 35 y 980 m s.n.m., en áreas rurales de los municipios de Maicao, Fonseca, Uribia, Manaure y Urumita

En el análisis de la distribución de las especies, las variables medioambientales con altas correlaciones se seleccionaron como base para las estimaciones de la distribución potencial de *A. aegypti* y *Lutzomyia* spp. Después de realizar las pruebas de selección y reducción, se obtuvieron siete variables bioclimáticas para el modelo de *A. aegypti* (Fig 1a) y seis variables para el modelo de *Lutzomyia* spp. (Fig 1b). Las estimaciones sugieren que *A. aegypti* (Area Under the Curve-AUC=0,833) y *Lutzomyia* spp. (AUC=0,8828) tienen una probabilidad de presencia en La Guajira entre 0,022-0,998 y 0,0037-0,96 respectivamente.

Las variables predictivas más importantes en los modelos de distribución fueron: la estacionalidad de las precipitaciones (BIO15) para el caso de *A. aegypti* y la estacionalidad de la temperatura (BIO4) para el caso de *Lutzomyia* spp.

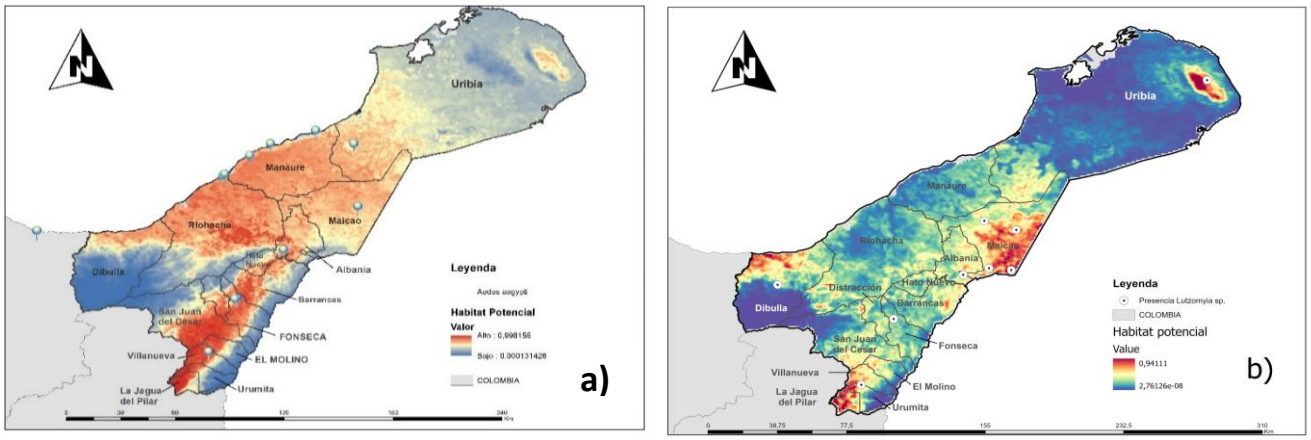


Figura 1. Distribución potencial de vectores en el departamento de La Guajira:
a) *Aedes aegypti* **b)** *Lutzomyia* spp

Conclusión:
La distribución de *A. aegypti* y *Lutzomyia* spp. en La Guajira está fuertemente influenciada por variables como la temperatura media del trimestre más seco, la estacionalidad de la precipitación (coeficiente de variación) y la precipitación del trimestre más húmedo, entre otras. Los resultados de estudio pueden constituirse en un insumo importante para la construcción de mapas de riesgo de dengue y leishmaniasis cutánea en La Guajira y en la estructuración de estrategias de vigilancia y control vectorial.

Financiación y agradecimientos:
-Minciencias. Proyecto de Investigación: "Formulación de una estrategia para la prevención, control y manejo de las enfermedades transmisibles con enfoque de una sola salud, en Manaure-La Guajira".
-Instituto Nacional de Salud.
-Secretaría de Salud de La Guajira.

Referencias:
[1] Fick, SE. and R.J. Hijmans, RJ. (2017). WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37 (12): 4302-4315.

[2] Phillips SJ, Anderson RP and Schapire RE. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* Vol 190/3-4 pp 231-259

[3] Shcheglovitova & Anderson (2013). Estimating optimal complexity for ecological niche models: a jackknife approach for species with small sample sizes. *Ecological Modelling*, 269, 9-17.

Actividad antifúngica y antibiopelícula del diterpeno diisoespintanol obtenido de *Oxandra xylopioides* Diels (Annonaceae) contra aislamientos clínicos de *Candida* spp

Antifungal and antibiofilm activity of the diterpene diisospintanol obtained from *Oxandra xylopioides* Diels (Annonaceae) against clinical isolates of *Candida* spp

Ricardo Turizo Rafael David*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.
***e-mail**: rricardoturizo48@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The antifungal activity of diisospintanol was evaluated against clinical isolates of *Candida tropicalis, C. albicans, C. auris* and *C. glabrata*. This diterpene managed to reduce the cell growth of *Candida* spp., showing MIC values below 1000 µg/mL and inhibiting the mature biofilms of these pathogens.
KeyWords: Diterpene, antifungal, *Oxandra xylopioides.*

Resumen:
Se evaluó la actividad antifúngica del diisoespintanol contra aislamientos clínicos de *Candida tropicalis, C. albicans, C. auris* y *C. glabrata*. Este diterpeno logró reducir el crecimiento celular de *Candida* spp., mostrando valores MIC por debajo de 1000 µg/mL e inhibiendo las biopelículas maduras de estos patógenos.
Palabras claves: Diterpeno, antifúngico, *Oxandra xylopioides*.

Introducción:
Las infecciones fúngicas (IF) son una causa importante de enfermedad para la población mundial, generando un impacto no solo en términos de morbimortalidad, sino también, a nivel financiero para los sistemas de salud. En Colombia, *Candida* spp., causa cerca del 88% de las IF en pacientes hospitalizados en UCI, con una mortalidad entre el 36 y el 78 %. Una de las principales causas de esta elevada mortalidad, es atribuida a la creciente resistencia de estas levaduras frente a los antifúngicos, por factores como, la formación de biopelículas que, mejoran el metabolismo y la expresión de genes específicos [1].

Materiales y métodos

- **Prueba de susceptibilidad**

Siguiendo los protocolos (M27-A3) del Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) y el Comité Europeo para Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana (EUCAST), se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC_{90}) de DISO, mediante diluciones dobles seriadas en microplacas a concentraciones de 31,25 a 1000 µg/mL a las cuales se expuso el inoculo fúngico estandarizado. Las microplacas fueron incubadas a 37 °C durante 24 h. Se realizaron lecturas a 630 nm y se calculó el porcentaje de reducción del crecimiento por concentración.

- **Inhibición de biopelículas maduras**

Siguiendo el protocolo descrito por Contreras et al., (2022). En una microplaca se sembraron 200 µL de inoculo fúngico estandarizado y se incubó a 37°C por 48 h. Luego se agregaron 200 µL del DISO (MIC_{90}) durante 1 hora. Seguidamente se tiñeron los pozos con cristal violeta y se solubilizaron con ácido acético glacial para realizar lecturas de absorbancia a 590 nm y calcular el porcentaje de inhibición de biopelícula [2].

Resultados y discusión:
El diterpeno diisoespintanol obtenido de *O. xylopioides*, es una molécula que logra reducir el crecimiento celular de aislamientos clínicos de *Candida* spp., mostrando valores MIC_{90} (µg/mL) de 574.6 para *C. tropicalis*; 738.8 para *C. albicans*; 296.7 para *C. auris* y 732.6 para *C. glabrata*. Estos resultados son comparables a lo reportado por terpenos como el isoespintanol, fitol y Esclareol, sin embargo, destacamos la MIC_{90} del DISO frente a *C. auris*, una especie emergente multirresistente asociada a altas tasas de mortalidad que, en Colombia ha sido aislada no solo de muestras clínicas sino también a partir de muestras ambientales de aguas estuarinas.

DISO muestra efecto anti-biopelícula en *Candida* spp (Figura 1), logrando porcentajes de inhibición de biopelículas maduras en todos los aislamientos evaluados en comparación a las células no tratadas, empleadas como control negativo (INO). Los porcentajes de inhibición de biopelículas variaron entre especies, observando una importante inhibición en *C. albicans*, *C. auris* y *C. glabrata*. En *C. tropicalis* el efecto del DISO fue bajo, sin embargo, observamos que este es superior incluso a la anfotericina, empleada como control positivo (AFB). Resultados similares a nuestro estudio han sido reportados a partir de moléculas como el citral, carvacrol y timol. [3].

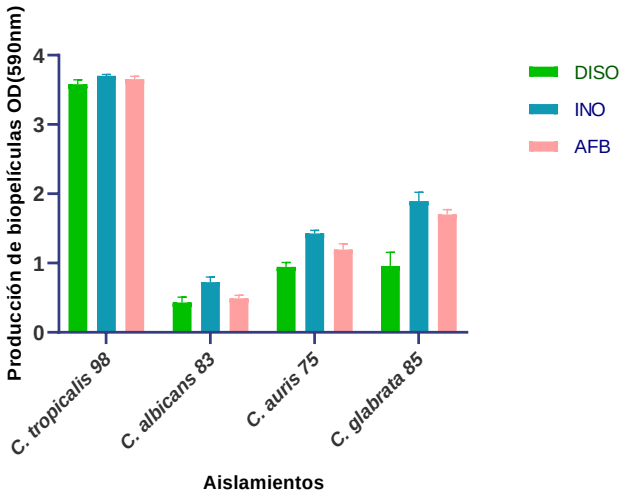


Figura 1. Efecto del DISO sobre las biopelículas maduras de *C. tropicalis, C. albicans, C. auris* y *C. glabrata.*

Conclusión:
El Diiesoespintanol es una molécula capaz de inhibir el crecimiento fúngico de *C. tropicalis, C. albicans, C. auris* y *C. glabrata* a concentraciones inferiores a 1000 µg/mL, logrando inhibir las biopelículas maduras de estos patógenos hasta en un 40 %, lo que resalta el potencial antifúngico de los terpenos.

Financiación y agradecimientos:
Vicerrectoría de investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:
[1] Cortés, A., Ruiz, F., Melgarejo, N., & Lemos, V. (2020). Candidemia en Colombia. *Biomédica*, *40*(1). https://doi.org/10.7705/BIOMEDICA.4400

[2] Contreras, O., Angulo, A., & Santafé, G. (2022). Antifungal potential of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* diels (Annonaceae) against intrahospital isolations of *Candida* spp. *Heliyon*, *8*(10). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11110

[3] Contreras Martínez, OI, Angulo Ortíz, A., & Santafé Patiño, G. (2022). Mecanismo de acción antifúngica del monoterpeno isoespintanol frente a aislados clínicos de *Candida tropicalis*. *Moléculas*, *27* (18). http://dx.doi.org/10.3390/molecules27185808

Evaluación de la actividad antibacteriana de la capsaicina frente a aislados clínicos de *Klebsiella pneumoniae.*

Evaluation of the antibacterial activity of capsaicin against clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae.*

Montes Marzola María Paula, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio

Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia
***e-mail**: mmontesmarzola@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The antibacterial activity of capsaicin against six clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae.*, was evaluated using broth microdilution assays. Capsaicin showed reduction of bacterial growth at different concentrations, with MIC_{90} values between 191.5 and 578.5 µg/mL. Furthermore, it did not inhibit biofilm formation and reduced mature biofilms by 40%.
KeyWords: Alcaloide, Bacteria, Capsaicina.

Resumen:
Se evaluó la actividad antibacteriana de la capsaicina frente a seis aislamientos clínicos de *Klebsiella pneumoniae*, mediante ensayos de Microdilución en caldo. La capsaicina mostró reducción del crecimiento bacteriano a distintas concentraciones, con valores de MIC_{90} entre 191.5 y 578.5 µg/mL. Además, redujo en un 40% las biopelículas maduras.
Palabras claves: Alcaloide, Bacteria, Capsaicina.

Introducción:
Las infecciones causadas por enterobacterias representan el 50% de los aislados en infecciones nosocomiales y el 80% de los aislados gramnegativos. *K. pneumoniae* es de gran relevancia clínica, capaz de causar brotes nosocomiales en UCI, oncohematología y neonatología. Estas bacterias son un problema de salud pública mundial debido a su resistencia a múltiples antimicrobianos y su alta tasa de mortalidad, que puede alcanzar el 50% en casos de bacteriemia. En Colombia, se ha documentado un aumento en el aislamiento de estas bacterias, especialmente las productoras de BLEE. Ante esta urgencia, se buscan compuestos que ofrezcan nuevas alternativas terapéuticas. Esta investigación evalúa la actividad antibacteriana de una molécula alcaloide natural contra aislados clínicos de *K. pneumoniae*. [1].

Materiales y métodos:

- **Compuesto a evaluar**

La capsaicina adquirida de Sigma-Aldrich Inc., M2028,
305,41 g/mol.

- **Microorganismos**

Se utilizaron 6 aislamientos de *Klebsiella pneumoniae*,

- **Ensayos de susceptibilidad antibacteriana.**

Siguiendo la técnica de Microdilución en placas de 96 pocillos adaptado por Contreras et al., (2022). Se realizaron diluciones dobles seriadas en caldo Mueller-Hinton. La inhibición del crecimiento bacteriano fue determinada por el cambio de densidad óptica mediante lecturas a 630 nm [2]

$$\%\text{Reducción} = (1 - (\text{OD } t24 - \text{DO } t0 / \text{OD } gc24 - \text{DO } gc0)) \times 100$$

- **Evaluación cuantitativa de biopeliculas**

Siguiendo el protocolo de Donadu adaptado por Contreras et al. (2022), se cultivaron 200 µL del inóculo en caldo BHI con la CMI del compuesto para cada aislado en cajas de 96 pocillos. La cuantificación se realizó mediante cristal violeta, con ácido acético glacial y absorbancia a 590 nm [2].

$$\%\text{Reducción de Biopelícula} = (\text{AbsINO} - \text{AbsISO}) / \text{AbsCAPS} \times 100$$

Resultados y discusión:

Los resultados de esta investigación muestran que la capsaicina presenta actividad antibacteriana contra aislados clínicos de *Klebsiella pneumoniae*. Se observó una reducción en el crecimiento celular de todos los aislamientos cuando fueron expuestos a las distintas concentraciones de capsaicina.

La MIC_{90} de los aislamientos de *K. pneumoniae* evaluados mostraron resultados muy prometedores, siendo la concentración más baja de 191.5 µg/mL. Mientras que la concentración más alta estuvo alrededor de 578.5 µg/mL. Lo cual es importante al tratarse de una especie multirresistente a antibacterianos comerciales. Su acción contra las biopelículas bacterianas, mostró que la capsaicina interfiere moderadamente en las biopelículas maduras de *K. pneumoniae.*

La actividad antibacteriana y antifúngica de los extractos de platas del género *Capsicum* han sido documentadas, sin embargo, la actividad del alcaloide capsaicina contras aislados de *K. pneumoniae* no ha sido reportada.

Como contraste a nuestros resultados, Sandhya y Vijayakumar (2016) identificación la actividad antimicrobiana de amplio espectro de ocho especies de *Capsicum* contra dos patógenos humanos *Staphylococcus aureus y Streptococcus mutante*. Los extractos etanólicos de *C.annuum var. glabriusculum, Capsicum sp. var*. Pimienta larga y delgada de Cayena y *Capsicum sp*. chile violeta de Kandhari mostraron una alta inhibición para los dos patógenos [3].

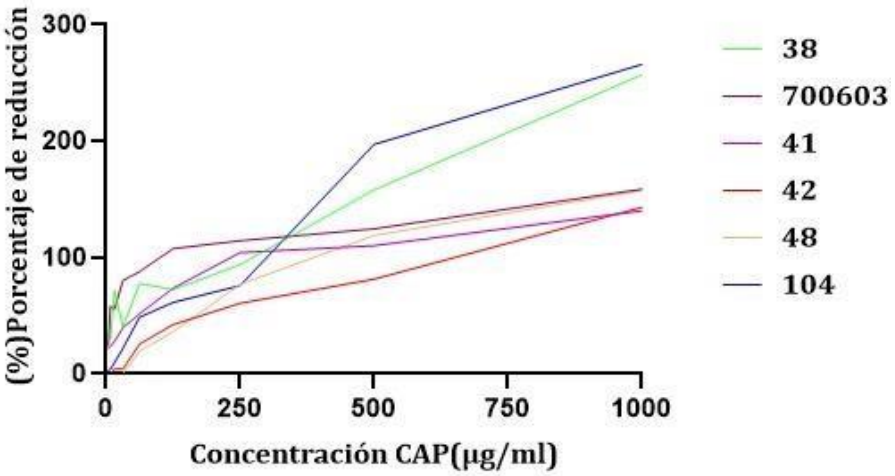


Figura 1. Efecto inhibitorio de la capsaicina en el crecimiento de aislamientos de *Klebsiella pneumoniae.*

Conclusión:
La capsaicina es un alcaloide con actividad antibacteriana contra *Klebsiella pneumoniae*, capaz de reducir su crecimiento celular de manera dependiente de la concentración, llegando a afectar las biopelículas maduras hasta en un 40%, estos resultados sugieren su potencial antibacteriano contra *K. pneumoniae.*

Financiación y agradecimientos:
Vicerrectoría de investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:
[1] M. Lina Echeverri-Toro, Z. V. (2012). *Klebsiella pneumoniae multi-resistente, factores predisponentes y mortalidad asociada en un hospital universitario en Colombia.* Rev. chil. infectol. vol.29 no.2

[2] Contreras, O., Angulo, A., & Santafé, G. (2022). Antifungal potential of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* diels (Annonaceae) against intrahospital isolations of *Candida* spp.*Heliyon*,*8*(10).https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e1110

[3] Sandhya, M. & Vijayakumar, N. (2016).*Comparative study on antimicrobial activity of eight capsicum species - A novel therapeutic compound.* Indian Journal of Research. 5(6):103-107.

Actividad antifungica y sinergica del isoespintanol extraido de *Oxandra xylopioides* Diels contra aislamientos clinicos de *Candida tropicalis*.

Antifungal and synergic activity of isoespintanol extracted from *Oxandra xylopioides* Diels against clinical isolates of *Candida tropicalis*.

Berrio Soto Ricardo José*, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortíz Alberto Antonio.

Estudiante, Universidad de Córdoba
***e-mail**: rberriosoto54@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
Infections and resistance to antifungals caused by yeasts such as *Candida tropicalis* underscores the need to identify novel and effective alternatives. Therefore, the purpose of this research was to evaluate the fungicidal activity of isospintanol alone and in combination with antifungals against *C. tropicalis*. Isoespintanol exhibited a synergistic effect with fluconazole, AFB and caspofungin.
KeyWords: Antifungal, *Candida tropicalis*, Isoespintanol.

Resumen:
Las infecciones y la resistencia a los antifúngicos causadas por levaduras como *Candida tropicalis*, hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas efectivas. Por tanto, el propósito de esta investigación fue evaluar la actividad fungicida del isoespintanol solo y en combinación con antifúngicos frente a *C. tropicalis*. Se demostró que el isoespintanol tiene efecto sinérgico con fluconazol, AFB y caspofungina.
Palabras claves: Antifúngico, *Candida tropicalis*, Isoespintanol.

Introducción:
Los datos epidemiológicos demuestran un notorio incremento en las infecciones fúngicas vinculadas a diversas especies de *Candida* en los últimos años. A pesar de que las especies de *Candida* son microorganismos habituales en la microbiota normal, en situaciones particulares como tratamientos oncológicos y enfermedades inmunocomprometidas, como el VIH/SIDA, pueden desencadenar infecciones sistémicas, aumentando la morbilidad y la mortalidad de los pacientes [1].
En la búsqueda de alternativas eficaces para el control de infecciones fúngicas, los productos naturales surgen como encontrar nuevas moléculas con potencial antifúngico. Este estudio evaluó el potencial antifúngico del isoespintanol frente a aislamientos de *C. tropicalis* explorando su acción sinérgica con antifúngicos comerciales.

Materiales y métodos:
Ensayos de sensibilidad
Para los ensayos de sensibilidad se usó el método de microdilución en caldo RPMI 1640 según el método M27-A3 del Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI). El inóculo fúngico previamente estandarizado (1x106 UFC/mL) fue expuesto a diferentes concentraciones del isoespintanol e incubado por 24 horas a 37 °C, posteriormente leídos a

630nm en un lector de microplacas de Elisa–Chromate 4300. Los datos fueron expresados en porcentajes de reducción del crecimiento fúngico.

Ensayo de sinergismo

Se realizaron diluciones seriadas en caldo RPMI 1640 con cloruro de 2,3,5-trifeniltetrazolio (CTT) al 0.1%, donde el ISO, la AFB, el FLZ y la CASP alcanzaron concentraciones finales en un rango de 1000-31,25 µg/mL; 4-0.125 µg/mL; 128-4 µg/mL; 1-0.031 µg/mL respectivamente. Inmediatamente, se realizaron lecturas de absorbancia utilizando un lector de ELISA Chromate 4300 a 630 nm, posteriormente se realizaron mediciones después de 24 horas de incubación a 37 ºC [2].

Resultados y discusión:

ISO mostró actividad antifúngica contra los aislados clínicos de *C. tropicalis* estudiados. Según se detalla en la Figura 1, en los aislados de *C. tropicalis*, ISO exhibió efectos sinérgicos con FLZ en los aislados 107, 98, 92, 81, 74 y 03; con AFB en los aislados 107 y 74; y con CASP en el aislado 74. No se observó interacción sinérgica con FLZ en el aislado 84; ni con AFB en los aislados 92, 84, 81 y 03; ni con CASP en los aislados 107, 98, 81 y 03. Además, se identificó actividad antagónica en el aislado 98 al usar ISO+AFB, así como en los aislados 92 y 84 con ISO+CASP. Se destaca que las CMI de AFB se redujeron hasta 138 veces, la de AFB hasta 5 veces y la de CASP hasta 2 veces. Estos hallazgos son coherentes con estudios previos que han demostrado interacciones sinérgicas entre moléculas similares a ISO y antifúngicos comerciales, Zapata et al. [3] evidenciaron interacción sinérgica entre timol y FLZ cuando se evaluó en una cepa de *C. tropicalis* resistente a los azoles, con un FICI de 0.47. Aquí, los valores de CMI de FLC y timol disminuyeron significativamente, de 2 a 0.60 µg/ml y de 256 a 42 µg/ml, respectivamente.

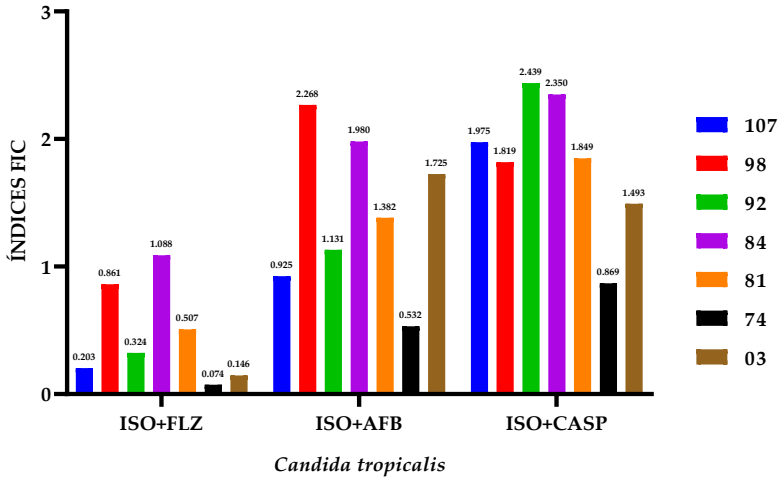


Figura 1. Actividad de ISO en combinación con fluconazol, anfotericina B, y caspofungina. Se muestran las FICIs de los distintos aislados clínicos de *C. tropicalis*.

Conclusión:
En este estudio, se demostraron las propiedades fungicidas contra *Candida tropicalis.* El Índice de Concentración Inhibitoria Fraccional demostró efectos sinérgicos cuando el ISO se combinó con fluconazol, anfotericina B y caspofungina. Estos resultados sugieren el potencial uso efectivo del ISO, ya sea de manera individual o en combinación con estos antifúngicos, para abordar la multirresistencia observada en cepas de *C. tropicalis.*

Financiación y agradecimientos:
Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:
[1] O. I. Contreras Martínez, A. Angulo Ortíz, G. Santafé Patiño, A. Peñata-Taborda, y R. Berrio Soto, "Isoespintanol antifungal activity involves mitochondrial dysfunction, inhibition of biofilm formation, and damage to cell wall integrity in *Candida tropicalis*", *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 24, núm. 12, Art. núm. 12, ene. 2023, doi: 10.3390/ijms241210187.

[2] K. Wadhwa, H. Kaur, N. Kapoor, y S. Brogi, "Identification of sesamin from *Sesamum indicum* as a potent antifungal agent using an integrated in silico and biological screening platform", *Molecules*, vol. 28, núm. 12, Art. núm. 12, ene. 2023, doi: 10.3390/molecules28124658.

[3] C. Zapata-Zapata *et al.*, "Lippia origanoides Essential oil or thymol in combination with fluconazole produces damage to cells and reverses the azole-resistant phenotype of a *Candida tropicalis* strain", *J. Fungi*, vol. 9, núm. 9, Art. núm. 9, sep. 2023, doi: 10.3390/jof9090888.

Human-mosquito behavior: characterization of malaria transmission and the protective efficacy of toldillos in the pacific region of Cauca, Colombia.

Comportamiento humano-mosquito: caracterización de la transmisión de malaria y la eficacia protectiva de toldillos en la región pacífica del Cauca, Colombia.

Arantxa Sánchez-Ferreira[1,2], Taylor H. Díaz-Herrera[1,2], Martha Liliana Ahumada-Franco[2,] Raúl Pardo-Puentes[1,2], Carlos Andrés Morales[3], Audrey Lenhart[4], Rebecca Levine[4], Manuela Herrera-Varela[1].

[1]Proyecto USAID-VectorLink Colombia, Abt Colombia S.A.S., Bogotá D.C., Colombia
[2]Grupo de Entomología, Dirección de Investigación en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá D.C., Colombia
[3]Laboratorio de Salud Pública, Secretaría de Salud Departamental del Cauca, Popayán, Colombia
[4]Centers for Disease Control and Prevention, CDC, Atlanta, Estados Unidos.
***e-mail**: asanchezf@ins.gov.co

Abstract:
The presence of two malaria vectors, *An. albimanus* and *An. neivai* were confirmed in the pacific caucano, which exhibited different biting patterns. The relationship between human and mosquito behavior established that the use of bed nets reduces the risk of mosquito bites by up to 60%.
Key words: *Anopheles*, malaria, bed nets.

Resumen:
En el pacífico caucano se confirmó la presencia de dos vectores de malaria, *An. albimanus* y *An. neivai* que exhibieron diferentes patrones de picadura. La relación entre el comportamiento humano y el de los mosquitos estableció que el uso de toldillos reduce hasta el 60% el riesgo de picadura.
Palabras claves: *Anopheles*, malaria, toldillos.

Introducción:
Para describir la dinámica de transmisión de la malaria en un área, es necesario determinar indicadores entomológicos que describan la relación humano-vector y el riesgo de infección. Una de las principales medidas de prevención y control para esta enfermedad es el uso de toldillos y su efectividad varía según el comportamiento humano y del mosquito vector. La eficacia protectora (EP) del toldillo es una estimación de la reducción de las picaduras por el uso adecuado del mismo. El objetivo del estudio fue describir la dinámica de transmisión y la EP del toldillo en un área endémica del pacífico del Cauca.

Materiales y métodos:
Durante 2021-2022 se recolectaron semanalmente, mosquitos *Anopheles* (Diptera: Culicidae) utilizando atrayente humano protegido en 16 localidades de los municipios de Guapi y Timbiquí en los ambientes intradomiciliario y peridomiciliario entre las 17:00-5:00h. Se realizó la determinación taxonómica de los mosquitos [1]. y se procesaron por el inmuno-ensayo ELISA (BEI Resources) para la detección de infección natural con *Plasmodium* spp. Las muestras positivas se confirmaron por qPCR utilizando los iniciadores y las condiciones de reacción de Snounou y Singh [2]. Se encuestaron 151 personas para recopilar datos sobre los horarios de ingreso y salida de la vivienda y de ir a dormir y levantarse, con el fin de relacionarlos con las horas de actividad de los mosquitos. Se determinaron la tasa de picadura (TP), la tasa de infección natural (TIN), la tasa de inoculación entomológica (TIE) y la endofagia por año. Se estimó la EP media de los toldillos según el modelo propuesto por Cooke et al., [3].

Resultados y discusión:
Se recolectaron 75.039 mosquitos, *An. neivai* (64%) fue la especie más abundante, seguida por *An. albimanus* (36%). La actividad de picadura en el domicilio de *An. albimanus* fue durante toda la noche con una TP promedio para los dos años de 2,7 picaduras/persona/noche. *An. neivai,* con un único pico de actividad entre las 18:00-19:00h con una TP promedio de 3,2 picaduras/persona/noche. *An. albimanus* presentó un comportamiento exofágico mientras que *An. neivai* no exhibió preferencia por ningún ambiente.

Se detectaron 20 mosquitos infectados con *P. falciparum* en siete de las localidades estudiadas confirmándose como vector primario a *An. albimanus* (n=19 mosquitos) y como vector local a *An. neivai* (n=1 mosquito). Al comparar la tasa de infección natural durante los dos años, para *An. albimanus*, esta fue siete veces mayor en 2021 comparada con 2022 (0,22% y 0,03%, respectivamente) y el riesgo de infección medido como la TIE fue ocho veces mayor (2,19 y 0,28 picadura infectivas/persona/año, respectivamente).

La EP estimada para *An. albimanus* y *An. neivai* fue aparentemente diferente con valores inferiores al 60%, adicionalmente, la proporción de picaduras evitadas por los toldillos entre las localidades fue variable.

Conclusión:
Se confirma que en el pacífico Caucano *An. albimanus* es vector primario de malaria y exhibe un comportamiento exofágico. *An. neivai* actúa como vector secundario y presenta un comportamiento activo en los dos ambientes. El horario de uso de los toldillos por las personas hace que la protección dada por estos sea baja.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) por la financiación, a los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos y al Instituto Nacional de Salud (INS) por el apoyo técnico-científico. A la Secretaría Departamental de Salud del Cauca (SDSC), y el grupo de

profesionales de Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) por su apoyo en todas las fases de proyecto.

Referencias:

[1] González R, Carrejo N (2009). Introducción al estudio taxonómico de *Anopheles* de Colombia claves taxonómicas y notas de distribución. 2da edición. Cali, Colombia: Programa Editorial de la Universidad del Valle.

[2] Snounou G, Singh B. (2002). Nested PCR analysis of *Plasmodium* parasites. Methods Mol Med.72:189–203.

[3] Cooke MK, Kahindi SC, Oriango RM, Owaga C, Ayoma E, Mabuka D, Nyangau D, Abel L, Atieno E, Awuor S, Drakeley C, Cox J & Stevenson J. (2015). "A bite before bed": exposure to malaria vectors outside the times of net use in the highlands of western Kenya. Malar J.14(1):259.

Evaluación de un biocerámico como acarreador de un antibiótico.

Evaluation of a bioceramic as an antibiotic carrier.

Gabriela Mesa Mejia[1]*, Johanny Aguillón Osma[1], Johan Alexander Villada Ramos[1], Fabiana María Lora Suárez[1] July Andrea Rincón López [2].

[1]Programa de Biología, Grupo de investigación GICBE, Universidad del Quindío.
[2] Dirección de innovación y desarrollo, DINSO-MX, Estado de México, México.
***e-mail**: gabriela.mesam@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Bioceramics stimulate bone tissue regeneration and serve as local drug delivery systems. In this study, bioceramic beads loaded with gentamicin and vancomycin were fabricated, evaluating their antimicrobial activity against *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus*, through qualitative tests to determine growth inhibition and antibiotic release time.
KeyWords: drugs, antimicrobial, regeneration.

Resumen:
Los biocerámicos estimulan la regeneración de tejidos óseos y sirven como sistemas de administración local de fármacos. En este estudio, se elaboraron perlas de biocerámico cargadas con gentamicina y vancomicina, evaluando su actividad antimicrobiana frente a *Bacillus subtilis* y *Staphylococcus aureus*, a través de pruebas cualitativas para determinar la inhibición del crecimiento y el tiempo de liberación del antibiótico.
Palabras claves: Fármacos, antimicrobiana, regeneración.

Introducción:
La osteomielitis es una infección ósea que puede surgir por inoculación directa o diseminación sanguínea, siendo *Staphylococcus aureus* el patógeno más común y en menor *presencia Bacillus subtilis*. El tratamiento incluye antibióticos y cirugía. Los biocerámicos, biocompatibles y antibacterianos, se utilizan para liberar medicamentos de forma controlada, mejorando la eficacia en el tratamiento de infecciones óseas. Estos materiales, como alúmina y fosfatos de calcio, estimulan la regeneración de tejidos y son fundamentales en terapias locales, especialmente en casos de sepsis ósea, donde la administración directa de antibióticos es crucial para lograr resultados efectivos y duraderos en la recuperación del paciente [1].

Materiales y métodos:
La elaboración de perlas de biocerámico cargadas con antibióticos consiste en mezclar 2 gramos de biocerámico en polvo BH-VET®, 500 mg de vancomicina y 1 mL de gentamicina 80 mg/mL. La mezcla se homogeniza y después se dispone en moldes durante 30 minutos hasta solidificarse. Para evaluar el tiempo de liberación del antibiótico de la perla, se sumergen en una placa de 24 pozos 1, 2 y 3 perlas independientemente en 1 mL de medio BHI, dicho medio es cambiando cada 24 horas durante 30 días. La actividad antimicrobiana se analiza mediante el método Kirby Bauer frente a los microorganismos *Bacillus subtilis* y

Staphylococcus aureus. Se realizan perforaciones en el agar y se disponen las disoluciones de la prueba anterior en cada perforación. Posteriormente, se miden los halos inhibitorios en milímetros. Se registran los resultados para determinar la eficacia de las disoluciones de las perlas en la inhibición del crecimiento bacteriano.

Resultados y discusión:

Las pruebas de Kirby-Bauer mostraron halos inhibitorios para *S. aureus* y *B. subtilis* a los 1, 2, 3, 5, 8 y 12 días de tratamiento. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los halos de inhibición del control y los tratamientos $p<0.0001$. No obstante, no se observa diferencias entre la inhibición observada con los diferentes tiempos de tratamiento. Se realizó una comparación de la inhibición del crecimiento entre los microorganismos *S. aureus* y *B. subtilis* para los tiempos evaluados, para determinar si se presentaban diferencias estadísticamente significativas; la prueba indicó que del día 1 al 8, hay diferencias estadísticamente significativas entre los microorganismos $p<0.0001$, sin embargo, para el día 12 no hay diferencias en la inhibición del crecimiento (Figura 1). Este hallazgo sugiere que *B. subtilis* es más susceptible al tratamiento, lo cual es relevante para el desarrollo de estrategias de tratamiento específicas. Este patrón es similar al observado en otros estudios donde se evaluaron diferentes métodos de sensibilidad, encontrando variaciones en la susceptibilidad de cepas bacterianas a lo largo del tiempo [2]. Los resultados sugieren que las perlas de biocerámico tienen la capacidad de liberar antibióticos de manera controlada, inhibiendo eficazmente el crecimiento de S. *aureus* y *B. subtilis* [3].

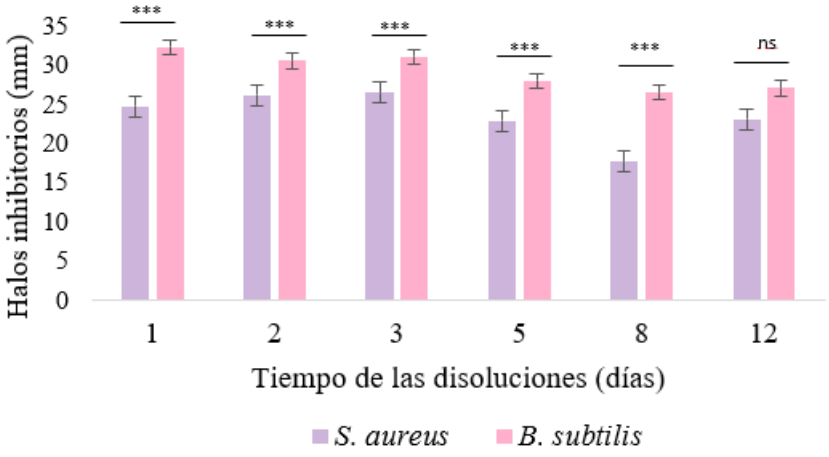


Figura 1. Diámetro del halo de inhibición para los microorganismos evaluados.

Conclusión:

Este estudio demuestra el potencial de las perlas de biocerámico cargadas con antibióticos como una herramienta prometedora para el tratamiento de infecciones óseas, al permitir una liberación regulada el fármaco y una inhibición efectiva de bacterias asociadas a la osteomielitis, como *S. aureus* y *B. subtilis.*

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos al grupo de investigación GICBE y a DINSO-MX, por la financiación del proyecto de investigación y por la confianza depositada.

Referencias:

[1] Vallet Regí, M., & Doadrio Villarejo, A. (2009). Liberación de fármacos en matrices biocerámicas: Avances y perspectivas. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia

[2] Sader HS, Jones RN, Fritsche TR, et al. Antimicrobial susceptibility of gram-positive cocci in the United States: results from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2001). Diagn Microbiol Infect Dis. 2003;45(1):59-66.

[3] Hench, L.L. (2006). The story of Bioglass. Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 17(11), 967-978

Characterization and antimicrobial properties of chitosan-alginate membrane with Ib-M1 peptide

Caracterización y propiedades antimicrobianas de membranas de alginato-quitosano con peptido Ib-M1

Indira Paola Hernández Peñaranda [1,2], Ana Paula Mayumi Nozaki [3], Ângela Maria Moraes[3], Ana Elvira Farfán García [2], Johanna Marcela Flórez Castillo[4]

1. Universidad Industrial de Santander, Colombia;
2. Universidad de Santander, Colombia;
3. Universidade Estadual de Campinas, Brazil;
4. Universidad del Magdalena, Colombia.
e-mail: indiraher@gmail.com

Abstract:
IbM1 is a peptide with *in vitro* antimicrobial activity against *Escherichia coli* (*E. coli)* and low cytotoxicity in mammalian cells. Its topical application to infected or *E. coli*-susceptible lesions could reduce the presence of multidrug-resistant bacteria on the skin, thereby preventing their spreading into the bloodstream, which could complicate treatment owing to the lack of effective antibiotics.
KeyWords: Ib-M1, membrane, alginate, chitosan, antimicrobial activity

Resumen:
Ib-M1 es un péptido antimicrobiano con actividad demostrada *in vitro* contra *Escherichia coli (E. coli)*, y baja citotoxicidad en células de mamífero. Su aplicación tópica en lesiones infectadas o susceptibles a la infección por *E. coli* podría reducir la presencia de bacterias multirresistentes en la piel, evitando así su propagación hacia el torrente sanguíneo, y disminuyendo las complicaciones asociadas al tratamiento debido a la falta de antibióticos efectivos.
Palabras claves: Ib-M1, membrana, alginato, quitosano, actividad antimicrobiana.

Introducción:
La incorporación de Ib-M1 en membranas de quitosano y alginato se plantea como una estrategia para mantener su eficacia en el lugar de la herida, previniendo la degradación proteolítica y reduciendo las complicaciones asociadas con la administración sistémica. En este contexto, se propuso determinar la actividad antimicrobiana *in vitro* del péptido IbM1 incorporado en membranas de alginato y quitosano (MQA-Ib-M1).

Materiales y métodos:
Las membranas fueron elaboradas a partir de la formación de un complejo polielectrolito entre el alginato y el quitosano, seguido de un entrecruzamiento con iones de calcio. Posteriormente, Ib-M1 fue incorporado por impregnación física. La caracterización de las membranas fue realizada por microscopía electrónica de barrido (SEM) para evaluar la

morfología, mientras que las interacciones entre los biopolímeros y el péptido se analizaron mediante espectroscopía infrarroja (FT-IR). También se evaluaron propiedades mecánicas, y el grado de degradación. La inhibición antimicrobiana contra *E. coli* se determinó exponiendo las membranas a la bacteria en caldo Müller Hinton con posterior recuento microbiano luego de 22 horas de incubación a 37°C.

Resultados y discusión:
La incorporación de Ib-M1 a la membrana se evidenció por los cambios en la intensidad de los picos en el FT-IR. Las MQA-IbM1 obtenidas fueron muy delgadas con un grosor inferior a 70 µm, y mostraron una elevada resistencia a la tracción (alrededor de 65 MPa), y una baja elongación de rotura (inferior al 5%). Además, las membranas fueron capaces de absorber aproximadamente 8 g de solución de $NaCl+CaCl_2$ por gramo de película seca luego de 24 h y mostraron una pérdida de masa del 11% después de siete días en la misma solución. Las propiedades fisicoquímicas de MQA-Ib-M1 fueron similares a las de MQA sin péptido. Sin embargo, se observaron diferencias en la elongación a la rotura y la pérdida de masa, posiblemente asociado a las propiedades catiónicas del péptido. Al evaluar el efecto antimicrobiano, se observó que Ib-M1 incorporado en membranas de alginato y quitosano causó una reducción mayor al 90% de las UFC/mL de *E. coli*.

Conclusión:
Los resultados obtenidos al incorporar Ib-M1 en membranas de alginato y quitosano constituyen una alternativa para el desarrollo de apósitos capaces de reducir infecciones asociadas a *E. coli* en heridas cutáneas. Estudios adicionales son necesarios para determinar la biocompatibilidad de las membranas elaboradas.

Financiación y agradecimientos: Universidad de Santander y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Minciencias. Colombia. 129980763392. Contrato: 760-2018.

Referencias:
1. Flórez-Castillo, J.M. et al (2014). *Int J Pept Res Ther*. 20: 365–369.
2. de Souza,R.F. et al (2016). *J. Appl. Polym.* Sci.133: 43428.
3. Prada, S. et al (2020). *PLoS One*.15(2): e0229019

In vitro determination of the antifungal efficacy of the flavonoid diosmin against clinical strains of *Candida* genus.

Determinación *in vitro* de la eficacia antifúngica del flavonoide diosmina frente a cepas clínicas del género *Candida.*

Rivera Castillo Norella Esther, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia
***e-mail**: nriveracastillo52@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
Fungal infections, mainly of the *Candida* genus, have gained relevance in recent decades. The antifungal potential of Diosmin against pathogenic yeasts of *Candida* spp. was evaluated. Diosmin showed efficacy in inhibiting cell growth, and eradicating biofilm formation of up to 87.7% reduction in these pathogens.
Key words: Biofilm, Fungal infections, inhibition**.**

Resumen:
Las infecciones fúngicas, principalmente el género *Candida*, ha cobrado relevancia en las últimas décadas. Se evaluó el potencial antifúngico de Diosmina contra levaduras patógenas de *Candida* spp. Diosmina evidenció eficacia en la inhibición de crecimiento celular y erradicación de formación de biopelícula de hasta 87.7% de reducción en estos patógenos.
Palabras claves: Biopelícula, Infecciones fúngicas, inhibición.

Introducción:
Las infecciones fúngicas (IF), principalmente del género *Candida*, han cobrado relevancia en las últimas décadas, desarrollando factores de virulencia y multi-resistencia, a antifúngicos convencionales. El panorama es agravante, en menos de una década las tasas de mortalidad aumentaron de 1,5 a 3,7 millones de muertes. Representando un desafío global para la salud pública dadas las crecientes cifras de morbilidad, altos costos de tratamiento y el diagnostico hospitalario asociado. Por lo que, surge la necesidad de desarrollar nuevas estrategias terapéuticas contra IF. Este estudio evalúa la actividad antifúngica del flavonoide Diosmina contra aislados clínicos de levaduras patógenas de *Candida* spp. [1].

Materiales y métodos:

- **Ensayo de sensibilidad antifúngica.**

  Se establecieron las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI) de DIO frente a los aislados de *Candida* spp. mediante el método (M27-A3) del Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico. En microplacas mediante diluciones dobles seriadas fueron expuestos los inóculos fúngicos estandarizados a concentraciones de 3,9 a 1000 ppm y fueron incubados a 37 °C durante 24 h. Se determinó la inhibición del crecimiento fúngico por DIO por el cambio de densidad óptica a las 0-24 horas mediante lecturas a 630nm y se calculó el porcentaje de inhibición.

- **Ensayo de formación de biopelícula.**

En los pocillos de una microplaca, se colocó un inoculo fúngico estandarizado y la CIM_{90} de DIO para cada aislado, incubándose durante 24 horas a 37°C. Posteriormente, se realizó una tinción con cristal violeta, y solubilización con ácido acético glacial. La cuantificación se realizó midiendo la absorbancia a 590 nm, y calculando el porcentaje reducción [2].

Resultados y discusión:

El flavonoide DIO evidenció actividad en la inhibición del crecimiento celular contra todos los aislamientos clínicos de *Candida* spp. mostrando una mayor efectividad frente a los aislamientos *C. albicans* 02 y *C. tropicalis* 74 con una reducción del 86% (CMI_{50}:668.4ppm) y 61% (CMI_{50}:812.3ppm), respectivamente. Estos resultados son congruentes con los reportados de otros flavonoides como TMF y BrCl-flav evidenciando actividad antifúngica contra *C. albicans* y, *C. glabrata y C. parapsilosis*; respectivamente.

DIO demostró actividad antibiopelícula contra la mayoría de los aislamientos de *Candida* spp. evaluados. Se observaron importantes porcentajes de reducción en la formación de biopelículas a la exposición a DIO (CMI_{90}), que oscilaron entre el 41 % y el 87,9 % para *C. parapsilosis, C. haemulonii* y *C. tropicalis*, mostrando un efecto notablemente mayor que AFB en estos aislamientos. No se detectó actividad de DIO en *C. albicans* (Figura 1).

Estos resultados son comparables a los de los flavonoides quercetina y kaempferol, que han mostrado actividad similar en la reducción de formación de biopelícula de *C. parapsilosis* [3]. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la variabilidad genética en la actividad antibiopelicula del potencial de DIO contra infecciones no albicans.

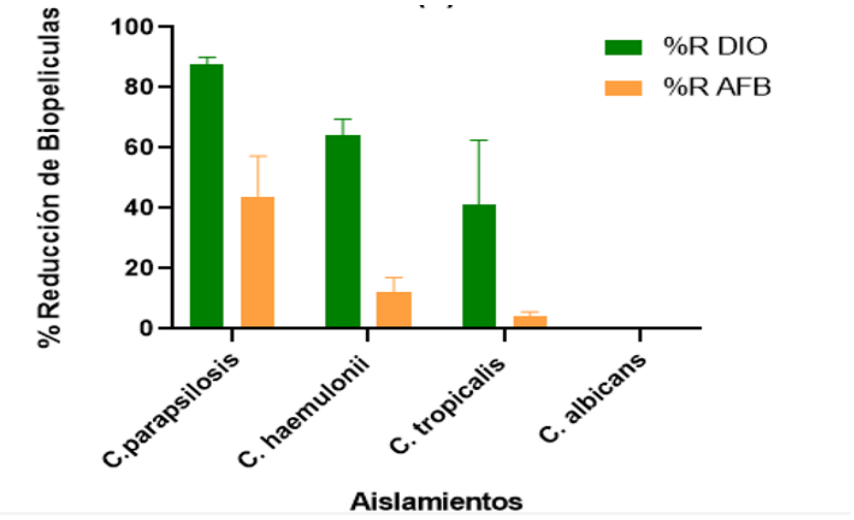


Figura 1. Porcentaje de reducción de la biopelícula después de 24h de tratamiento con DIO (CMI ppm) y AFB (2 ppm).

Conclusión:

Los ensayos de susceptibilidad antifúngica y potencial en la erradicación de formación de biopelículas revelan el potencial significativo de DIO como agente antifúngico contra los aislamientos clínicos de *Candida* spp. sugiriendo un amplio espectro de acción de este flavonoide.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimiento al Grupo de Investigación de Interacciones Microbiológicas y a mi alma mater la Universidad de Córdoba.

Referencias:

[1] Denning, D. W. (2024). Global incidene and mortality of severe fungal disease. *The Lancet Infectious Diseases*. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(23)00692-8

[2] Contreras, O., Angulo, A., Santafé, G., Peñata, A., & Berrio, R. (2023). Isoespintanol Antifungal Activity Involves Mitochondrial Dysfunction, Inhibition of Biofilm Formation, and Damage to Cell Wall Integrity in *Candida tropicalis*. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(12).https://doi.org/10.3390/IJMS241210187

[3] Sneh Punia Bangar, Vandana Chaudhary, Nitya Sharma, Vasudha Bansal, Fatih Ozogul & Jose M. Lorenzo. (2023) Kaempferol: A flavonoid with wider biological activities and its applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 63:28, pages 9580-9604.

Efectos de dos infecciones virales en el tamaño de la médula espinal de ratones

Effects of two viral infections on spinal cord size in mice

Nayivy Yuliana Tocanchón Arévalo, Gerardo Santamaría Romero, Orlando Torres-Fernández

Grupo de Morfología Celular, Instituto Nacional de Salud (INS), Bogotá DC.
***e-mail**: otorresf@ins.gov.co

Abstract:
Infections with Zika virus (ZIKV) and rabies virus (RABV) caused significant decreases in cervical spinal cord size in mice as measured by maximal width and demarcated area within the perimeter obtained in cross sections comparing infected animals with age-matched controls.
Key Words: Zika virus, rabies virus, spinal cord

Resumen:
Las infecciones con virus Zika (ZIKV) y virus de la rabia (RABV) causaron disminución significativa en el tamaño de la médula espinal cervical en ratones de acuerdo con las mediciones de la anchura máxima y el área dentro del perímetro obtenidas en cortes transversales comparando animales infectados con controles de la misma edad.
Palabras clave: Virus Zika, virus de la rabia, médula espinal

Introducción:
La médula espinal es el componente caudal del sistema nervioso central (SNC) que se integra con el sistema nervioso periférico. En cortes transversales su estructura se compone de sustancia gris central en forma de mariposa rodeada por columnas o funículos de sustancia blanca (Figura 1). Los virus ZIKV y RABV son selectivamente neurotrópicos pero la investigación se ha enfocado más en el encéfalo (cerebro y cerebelo) mientras que el conocimiento de sus efectos en la médula espinal es escaso. Previamente hemos realizado estudios morfométricos y moleculares del efecto de los virus ZIKV y RABV en el SNC en diferentes modelos murinos [1, 2,3].

Materiales y métodos:
Ratones Balb/C de 1 día de nacidos se inocularon por vía intraperitoneal con ZIKV. Y ratones ICR-CD de 28 días se inocularon con RABV en los músculos isquiotibiales. Los animales fueron sacrificados y fijados por perfusión con paraformaldehído 4% cuando exhibieron parálisis y otros signos neurológicos avanzados. Esto ocurrió a los 10 días postinoculación (p.i.) en los ratones inoculados con ZIKV y a los 6 días p.i. en los animales inoculados con RABV. Simultáneamente se inocularon ratones control de las mismas edades con soluciones *Mock* (desprovistas de los virus). Se realizaron cortes transversales de 50 µm de espesor, en un vibrátomo, a nivel de la médula cervical. Estos fueron tratados con tetróxido de osmio (OsO_4) 1% durante 30 minutos y se montaron con glicerina para observarlos en el

microscopio y llevar a cabo las mediciones del área total, anchura máxima y espesor de las principales áreas de sustancia gris (astas) y sustancia blanca (funículos).

Resultados y discusión:

El OsO_4 reaccionó intensamente con la mielina de los axones que conforman los funículos de la sustancia blanca mientras que lo hizo débilmente con la sustancia gris central facilitando así la distinción entre estos dos componentes estructurales de la médula espinal (Figura 1). Comparados con controles de la misma edad en los dos modelos de infección viral se observó disminución significativa en la anchura máxima (p=0,0079) y el área total (p=0,0079) en los cortes transversales cervicales. En general se observó menor área (tamaño) tanto en la sustancia gris como en la sustancia blanca con algunas diferencias. Así, por ejemplo, fue particularmente significativa (p=0,0079) la pérdida de sustancia blanca (medida por su espesor) en los funículos ventrales de los ratones inoculados con RABV mientras que no ocurrió lo mismo en los funículos ventrales de los animales inoculados con ZIKV (p=0,5476) en donde la pérdida de sustancia blanca fue más homogénea y menos acentuada en todos los funículos. Estos resultados podrían estar relacionados con el conocimiento que se tiene del efecto selectivo de la infección con RABV en el sistema neuromotor [1] mientras que los signos neurológicos del Zika son el resultado de su mayor afinidad por las células progenitoras neurales durante el neurodesarrollo [2,3].

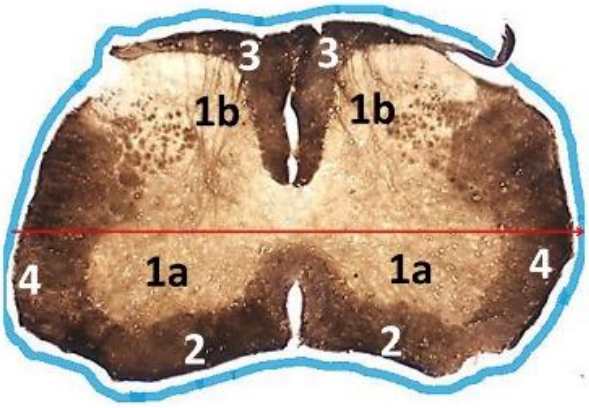


Figura 1. Imagen de un corte transversal de la médula espinal cervical en un ratón de 11 días tratado con tetróxido de osmio. La sustancia blanca periférica de color oscuro se distingue de la sustancia gris central. Se demarca el perímetro necesario para calcular el área total y la línea de la anchura máxima. 1a, asta ventral; 1b, asta dorsal; 2, funículos ventrales; 3, funículos dorsales; 4, funículos laterales.

Conclusión:

En los dos modelos de neuroinfección viral hay efecto notable en el tamaño de la médula espinal cervical. Este es un ejemplo para ilustrar que la médula espinal merece mayor protagonismo en estudios neuropatológicos**.**

Financiación y agradecimientos:
Subdirección de Investigación Científica y Tecnológica, Dirección de Investigación en Salud Pública, INS.

Referencias:

[1] Monroy-Gómez J, Santamaría G, Torres-Fernández O. (2018) Overexpression of MAP2 and NF-H associated with dendritic pathology in the spinal cord of mice infected with rabies virus. Viruses 10(3):112. doi:10.3390/v10030112

[2] Santamaría G, Rengifo AC, Torres-Fernández O. (2023) NeuN distribution in brain structures of normal and Zika-infected suckling mice. J. Mol. Histol. 54:245–253.

[3] Rengifo AC, Rivera JA, Alvarez-Díaz D, Naizaque J, Santamaría G, Corchuelo S, Gómez CY, Torres-Fernández O. (2023) Morphological and molecular changes in the cortex and cerebellum of immunocompetent mice infected with Zika virus. Viruses.15(8):1632. doi: 10.3390/v15081632.

Public health challenges in chocó: analysis of vector-borne diseases

desafíos en salud pública en el chocó: análisis de enfermedades transmitidas por vectores

Liliana Y. Martínez Parra [1], Angela Patricia C. Caicedo[2], Luzmila Quinto Moya[3], Yancy L. Mena Torres[4]

1,2,3,4 Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba, Facultad de Ciencias de la Salud
***e-mail**: liliana.martinezparra@utch.edu.co

Abstract:
The study reveals that social inequality in Chocó significantly contributes to the high incidence of vector-borne diseases. Deficiencies in basic services and inadequate water and solid waste management exacerbate the situation. Despite primary care strategies, the region continues to face major public health challenges.
KeyWords: Vector-Borne, Diseases, Health Education, Primary Prevention

Resumen:
La desigualdad social en el Chocó contribuye significativamente a la alta incidencia de enfermedades transmitidas por vectores. Las deficiencias en servicios básicos, el manejo inadecuado de agua y residuos sólidos agravan la situación. A pesar de las estrategias de atención primaria, la región sigue enfrentando grandes desafíos en salud pública.
Palabras claves: Enfermedades Transmitidas por Vectores, Educación en Salud, Prevención Primaria

Introducción:
En Colombia, las enfermedades transmitidas por vectores (ETV) constituyen un reto importante para la salud pública, pues muchas áreas del país tienen condiciones adecuadas para su propagación, como factores geográficos, socioculturales y ambientales. La región Pacífica presenta la morbilidad más alta, siendo el Chocó una de las áreas más afectadas. Esta región, rica en biodiversidad, enfrenta graves desafíos debido a la desigualdad social, fenómenos culturales, cambio climático, procesos migratorios y falta de servicios básicos, generando condiciones de vida insalubres. Estas circunstancias aumentan la vulnerabilidad de su población a las ETV, impactando significativamente la salud pública y el desarrollo socioeconómico regional. [1] [2].

Materiales y métodos:
Se realizó una encuesta en 120 hogares de tres municipios del Chocó: Unión Panamericana, Bahía Solano y Medio Atrato, con el consentimiento de las comunidades. La encuesta incluyó preguntas sobre características sociodemográficas, condiciones de vivienda, acceso a servicios básicos, prácticas de manejo de agua y residuos sólidos, y antecedentes de ETV.

Además, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura científica y bases de datos epidemiológicas para evaluar el impacto de las ETV y las estrategias de control y prevención existentes. También, se realizaron observaciones domiciliarias para verificar las condiciones de vivienda, disponibilidad y manejo de agua, y las prácticas de eliminación de residuos sólidos. Esta técnica permitió validar la información obtenida en las encuestas y obtener datos adicionales sobre las condiciones de vida de la población. Los datos se analizaron en el programa Microsoft Excel, permitiendo realizar análisis descriptivos que incluyen cálculos de medias y frecuencias

Resultados y discusión:

80% de los encuestados son afrocolombianos, 13% mestizos y 7% indígenas; 80% son mujeres y 20% hombres, con edades entre los 20 y 59 años. El nivel educativo predominante es hasta bachillerato (62%) y el 70% está afiliado al régimen subsidiado de salud.

Las deficiencias en servicios básicos son notables: solo el 10% tiene alcantarillado, el 27% cuenta con recolección de basura y el 44% recibe agua del acueducto. El 80% almacena agua, pero la falta de limpieza frecuente de los recipientes y la eliminación de excretas en ríos (52%) y al aire libre (10%) contribuyen a la proliferación de mosquitos. La disposición inadecuada de residuos sólidos, con un 45% en terrenos baldíos, el 10% en las calley el 22% en patios, agrava estos problemas. El bajo porcentaje de personas que busca atención médica adecuada también puede indicar barreras en el acceso a servicios de salud o falta de conciencia sobre la importancia de la atención temprana. A pesar de las estrategias desarrolladas en Atención Primaria en Salud para controlar las ETV en Colombia, su impacto no ha sido sostenible, especialmente en el Chocó, que sigue liderando con altos números de casos de ETVs en el país. [3].

Conclusión:

Es esencial implementar estrategias educativas y de salud pública en el Chocó para reducir el impacto de las enfermedades transmitidas por vectores. Las actuales condiciones de vivienda, saneamiento básico y prácticas de manejo de agua aumentan el riesgo de estas enfermedades en el territorio.

Financiación y agradecimientos:

Proyecto autofinanciado por las autoras, quienes agradecen a los estudiantes del programa de enfermería de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba y a la comunidades de los municipios de Unión Panamericana, Bahía Solano y Medio Atrato y sus autoridades del Consejo Comunitario por todo el apoyo durante el trabajo de campo

Referencias:

1. Instituto Nacional de Salud. Boletín Epidemiológico Semana Boletín Epidemiológico. (internet) Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Paginas/VistaBoletin-Epidemilogico.aspx
2. Gobernación del Chocó PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL 2020 – 2023, que he denominado “GENERANDO CONFIANZA” (internet) Disponible en: https://www.choco.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-departamental-2020-2023-generando

3. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan Estratégico Nacional de Malaria 2019-2022. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2019. Disponible en: plan-estrategico-malaria.pdf (minsalud.gov.co)

Estado nutricional según IMC de gestantes atendidas en el hospital San Rafael de San Juan del Cesar y la prevalencia de anemia

Nutritional status according to BMI of pregnant women treated at the San Rafael de san Juan del Cesar hospital and the prevalence of anemia

Katia Elena Maestre Brito, Heilin Yulieth Gamez Ortega, Deivi Javier Villanueva Pájaro, Carmiña Lucia Vargas Zapata.

Grupo de investigación Biología de Nutrientes, Universidad del Atlántico.
carminavargas@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:
117 pregnant women treated at the San Rafael Hospital in San Juan del Cesar-Guajira were evaluated. 35% had adequate BMI, 26% overweight, 24% obese and 15% underweight for gestational age. 30% presented anemia, mild 26.5% and moderate 3.5%, with no correlation between the variables, possibly due to the metabolic status of each pregnant woman.
KeyWords: Pregnancy, BMI, anemia, iron, hemoglobin

Resumen:
Se evaluaron 117 gestantes atendidas en el Hospital de San Rafael de San Juan del Cesar-Guajira. 35% tuvo IMC adecuado, 26% sobrepeso, 24% obesidad y el 15% bajo peso para la edad gestacional. 30% presento anemia, leve 26,5% y moderada 3,4%, sin presentar correlación entre las variables, posiblemente por el estado metabólico de cada gestante.
Palabras claves: Gestación, IMC, anemia, hierro, hemoglobina

Introducción:

La gestación es un estado de alto requerimiento de nutrientes para atender las necesidades fisiológicas tanto para la mujer como para el feto. Sin embargo, la OMS, considera la anemia por deficiencia de hierro un problema de salud pública, igual que el bajo peso en la gestación, Datos según la ENSIN 2010 y 2015, en Colombia subió la presencia de anemia en las mujeres gestantes de 17.9 a 26,2%, y la deficiencia de hierro subió de 37,2% a 44,5%, indicando que el panorama en Colombia en malnutrición o desnutrición es un riesgo presente en toda la población colombiana, no muy bien investigado en la población de San Juan del cesar de la Guajira [1]. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el estado nutricional según indicadores antropométricos y la prevalencia de anemia de gestantes atendidas en el hospital público San Rafael de San Juan del Cesar –Guajira- en el segundo semestre de 2023.

Materiales y métodos

La población de estudio de esta investigación fueron todas las mujeres gestantes mayores de 18 años que atendieron en el Hospital público de San Juan del Cesar, de la Guajira que estaban en el periodo de 14 a 40 semanas de gestación y la población muestra fue de 117 que cumplieron con los criterios de inclusión, firmaron el consentimiento informado, no tuvieran

padeciendo enfermedades mental ni infecto-contagiosa. La muestra fue colectada durante el segundo semestre de 2023.
Los niveles de hematocrito y hemoglobina se tomaron en la historia clínica. Las mujeres fueron talladas y medidas durante la realización de la encuesta. La clasificación por el estado nutricional según la IMC se determinó según tablas adaptadas de la OMS y normalizado por la Resolución 2465 del 2016 en Colombia. Concentraciones de hemoglobina menor de 11.0 g/dL, con valores de hematocrito menor de 33% en el primer trimestre, y menores de 10,5 g/dL en el segundo trimestre y de 11 g/dL en el tercer trimestre, con valores de hematocrito menor de 33% fueron consideradas como anémicas [2].

Resultados y discusión:
De las 117 mujeres participantes, el 85% tuvieron nacionalidad colombiana y el resto venezolanas. Viviendo en zona urbana el 71%. El 73% de las gestantes no se consideraron perteneciendo ningún grupo étnico, pero el 15% fueron afrodescendientes y el 12 % a la etnia indígena. El 45% viven con el ingreso de menor de un salario mínimo, 5% viven de un salario mínimo, 27% viven con ingresos mayor de un salario minimo y 23% no tienen ingresos. La población de participante tenía algún estudio, así sea primaria, segundaria o técnico, solo el 1% no tenían ningún estudio.
Al comparar estos datos con el índice de masa corporal para la edad gestacional observamos que el 35% (n=41) tiene IMC adecuado, el 26% (n=30) presentan sobrepeso, 24% (n=28) con obesidad y el 15% (n=18) presenta bajo peso para la edad gestacional. Finalmente, con respecto a la ganancia de peso se observa que el 83% tuvo una ganancia insuficiente de peso, el 1,7% con ganancia de peso adecuada y el 15,3% con una ganancia de peso excesiva.
La prevalencia de anemia de las gestantes en estudio fue de 30% (n=35), con anemia leve 26,5% (n=31), con anemia moderada 3,5% (n=4) y ninguna presentó anemia severa, mientras que el 70% (n=82) no presentaron ningún grado de anemia. No se presentaron ninguna correlación de la presencia de anemia con los datos antropométricos, ni con las condiciones de vivienda, estado escolar, ni condiciones económicas. Estos resultados no tuvieron una normalidad por los que se tuvieron que emplear métodos no paramétricos. Los resultados fueron parecidos a estudios realizados en países latinoamericanos y contrario a otros como el presentado en mujeres peruanas, cuya prevalencia de anemia fue mayor al presentado en este estudio [3]. Se observa que la prevalencia de anemia ha disminuido en comparación a los datos descritos por la ENSIN 2015, posiblemente a mejores condiciones sociodemográficas de ha tenido la población gestante de San Juan del Cesar en los últimos años en comparación a periodos anteriores.

Conclusión:
La gestación es un periodo de alto requerimiento de nutrientes para la salud de la mujer y del feto, sin embargo, diferentes estados nutricionales según el IMC, no influyo o no se observó correlación con la presencia de anemia en la mujer, indicando que factores metabólicos en esta etapa acontecen en el organismo de la gestante en favorecer la vida

Financiación y agradecimientos:
Universidad del Atlántico, Hospital público de San Juan del Cesar –Guajira, a las mujeres gestantes participantes.

Referencias:

[1] Ministerio de Salud, Prosperidad Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015. Bogotá; 2017

[2] DeLoughery, T. G. (2017). Iron Deficiency Anemia. Medical Clinics of North America, 101(2), 319–332. doi:10.1016/j.mcna.2016.

[3] Benaute Campos, YG Breña Bejar, MM. Factores asociados a anemia en gestantes del Centro de Salud Progreso – Chimbote, 2019. [Nuevo Chimbote – Perú]: Universidad San Pedro; 2021

Evaluation of the efficacy of domestic pyrethroid insecticides in the control of Aedes aegypti

Evaluación de la eficacia de insecticidas piretroides de uso doméstico en el control de *Aedes aegypti*

Bertel Cury Lissett Paola, Luis Romero-Ricardo

Universidad de Sucre
***e-mail**: lispabertelcury@gmail.com

Abstract:
The efficacy of two frequently used insecticides in the municipality of Sincelejo was evaluated. Frequently used insecticides were identified in the study populations, and their efficacy on Ae. aegypti mosquito populations was evaluated, and their susceptibility to institutionally used pyrethroids was determined.
KeyWords: insecticides**,** Pyrethroid, susceptibility, efficacy

Resumen:
Se evaluó la eficacia de 2 insecticidas de uso frecuente en el municipio de Sincelejo. Se identificaron insecticidas de uso frecuente en las poblaciones de estudio, y se evaluó su eficacia sobre poblaciones de mosquitos *Ae. aegypti*, a las cuales se les determinó su susceptibilidad a piretroides de uso institucional.
Palabras claves:
insecticidas, piretroides, susceptibilidad, eficacia

Introducción:
El uso de insecticidas como control químico ha sido durante décadas una de las principales medidas empleadas para prevenir la propagación de enfermedades transmitidas por vectores. Sin embargo, la efectividad de estos productos se ha visto afectada por la disminución de la susceptibilidad de mosquitos como *Aedes aegypti* [1]. Este estudio evaluó inicialmente la susceptibilidad a piretroides de uso institucional, además de la eficacia de 2 insecticidas en aerosol de uso doméstico en tres localidades de Sincelejo.

Materiales y métodos:

Los insecticidas de uso doméstico fueron seleccionados mediante una encuesta aplicada en los tres barrios evaluados de Sincelejo, mediante epicollect 5. Las poblaciones de *Ae. aegypti* se obtuvieron con un muestreo de larvas, las cuales se llevaron hasta adultos para ser evaluadas mediante bioensayos en botella impregnadas, y siguiendo el protocolo de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC). En el protocolo se seleccionaron 20 hembras adultas por botella, las cuales se impregnaron previamente con deltametrina o permetrina. Posteriormente, se registró cada 10 minutos la mortalidad hasta máximo 1 hora de exposición.

Para el ensayo de eficacia se empleó una habitación plástica con un área de 54 m^2 limpia y cerrada donde se instalaron jaulas en 4 posiciones, cada jaula contenía 20 hembras de hasta 5 días de edad. Posterior a la instalación se roció el insecticida a evaluar y se registraron los mosquitos abatidos 24 horas después.

Resultados y discusión:

Los bioensayos de susceptibilidad con Deltametrina mostraron porcentajes de mortalidad del 100% a los 20 minutos de iniciado el ensayo, mientras que, con permetrina, se necesitó 80 minutos para obtener el mismo porcentaje. Teniendo en cuenta que la evaluación de una hora permite establecer la resistencia o susceptibilidad, las poblaciones de mosquitos son resistentes a permetrina, mientras se mantienen susceptibles a la deltametrina.

Por otro lado, y con una frecuencia de uso del 73% en la población evaluada, los insecticidas comerciales Raid y Baygon fueron seleccionados para la prueba de eficacia.

La prueba de eficacia muestra que los insecticidas en aerosol son eficaces dependiendo del lugar donde se encuentren los mosquitos con respecto al rociado, ya que en las jaulas ubicadas dentro del armario y debajo de la mesa registraron porcentajes supervivencia que superaban el 40% de la población de mosquitos, mientras que las jaulas encima de la mesa y del armario los porcentajes fueron inferiores. Adicionalmente, se pudo comprobar las marcas de insecticidas evaluadas, registran porcentajes de mortalidad que no superan el 70%, lo que indica una reducida eficacia de los productos piretroides en Sincelejo al recuperarse de la exposición al insecticida a las 24 horas [2].

Conclusión:

Las poblaciones de Aedes *aegypti* del municipio de Sincelejo, son resistentes a permetrina, mientras que Raid y Baygón no son completamente eficaces en todas las áreas de la habitación, por lo que es indispensable mantener un constante monitoreo de los vectores y diseñar estrategias para establecer un uso adecuado de los insecticidas en spray.

Financiación y agradecimientos:

Al grupo de investigaciones Biomédicas de la Universidad de Sucre por brindar los espacios físicos y elementos de trabajo para el mantenimiento de las colonias.

A la secretaría de salud departamental por facilitar los principios activos de los insecticidas piretroides para el estudio.

Referencias:

[1] Gray, L., Florez, S.D., Barreiro, A.M., Vadillo-Sanchez, J., Gonzalez-Olvera, G., et al., 2018. Experimental evaluation of the impact of household aerosolized insecticides on pyrethroid resistant Aedes aegypti. Sci Rep 8, 12535.

[2] Maestre-Serrano, R., Gomez-Camargo, D., Ponce-Garcia, G., Flores, A.E., 2014. Susceptibility to insecticides and resistance mechanisms in Aedes aegypti from the Colombian Caribbean Region. Pestic Biochen Physiol 11663-73.

Response of the hematological variables to the Practice of canoeing under hypoxia

Respuesta de las variables hematológicas a la Práctica de canotaje en hipoxia

Edgar Cristancho-Mejía[1], Lasnier Giovanni Rojas[1], Erica Mabel Mancera-Soto[1]

[1] Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.
***e-mail**: ecristancho@unal.edu.co

Abstract:
Hemoglobin concentration, hematocrit and hemoglobin mass were measured to establish correlation with anthropometric variables in canoeists of both sexes trained under hypoxia. A trend was established in the correlation, which must consider the categories of the discipline and the overestimation of muscle mass in women.
KeyWords: Muscle mass, Rowing, Hemoglobin mass

Resumen:
Se midió concentracion de hemoglobina, hematocrito y masa de hemoglobina para establecer correlación con variables antropométricas en canoistas de ambos sexos entrenados en hipoxia. Se estableció una tendencia en la correlación, la cual debe considerar las categorías de la disciplina y la sobreestimacion de la masa muscular en las mujeres.
Palabras claves: Masa muscular, Remo, Masa de hemoglobina.

Introducción:
El canotaje en Colombia tiene una tradición reciente, pero exitosa en la región. Esto debería incentivar el estudio de variables que determinan el rendimiento físico como las antropométricas y las sanguíneas como el hematocrito (Hct), la concentración de hemoglobina [Hb], la masa total de Hb (Hbt), el volumen plasmático (VP), el volumen eritrocitario (VE) y el sanguíneo (VS). La escasa evidencia respecto de las anteriores variables justificó la realización de este estudio en un intento de caracterizar variables hematológicas y cuantificar su correlación con las variables antropométricas en remeros entrenados en la hipoxia.

Materiales y métodos:
Se determinó masa de hemoglobina (Hbt, método de inhalación de CO [1]) en canoistas de Bogotá (4 mujeres, 7 hombres). El volmen de CO fue ajustado al peso corporal y al sexo. Cada deportista inhaló una mezcla de CO + O_2 puro durante 2 min en un sistema cerrado. El cambio en %HbCO fue registrado antes de la inhalación respecto de los minutos 6 y 8 posteriores en sangre del lóbulo de la oreja (Hemoxímetro OSM3, Radiometer). La [Hb] fue determinada en el mismo aparato. El Hct fue determinado por el método de microhematocrito (centrifugación a 5000 rpm). Los valores anteriores fueron utilizados para calcular VE, VP y VS. Mediante el método de 4 componentes se determinó la masa grasa (MG), la masa musclar

(MM) con ecuaciones de regresión específica y se estableció su correlación con los parámetros sanguíneos.

Resultados y discusión:

Los valores antropométricos corresponden a poblacion en desarrollo normal. Los valores de MG fueron bajos, los de MM elevados en ambos sexos respecto de lo conocido [2]. La MM presentó una diferencia entre sexos de 8.0%; adicionalmente, los valores son 11% superiores en las mujeres y 6.0% en los hombres, respecto de los registrado. La discrepancia en los valores no se relaciona con diferentes equipos; el método de 4 componentes requiere de personal certificado (ISAK II), y este no fue el caso para el presente estudio. Los valores de Hct y [Hb] se encuentran en rangos normales, pero discrepan de otros estudios, por la diferencia de altura con Bogotá y por el uso de sangre arterial en la determinación. Los valores de Hbt y de volúmens sanguíneos son inferiores a los de remeros olímpicos, lo cual puede implicar, que se encuentran en un estado intermedio del rendimiento físico y son suceptibles de mejora. Las correlaciones entre MM y variables sanguíneas fueron altas y significativas (Fig 1), pero la tendencia se encuentra alterada por la sobreestimacion en MM.

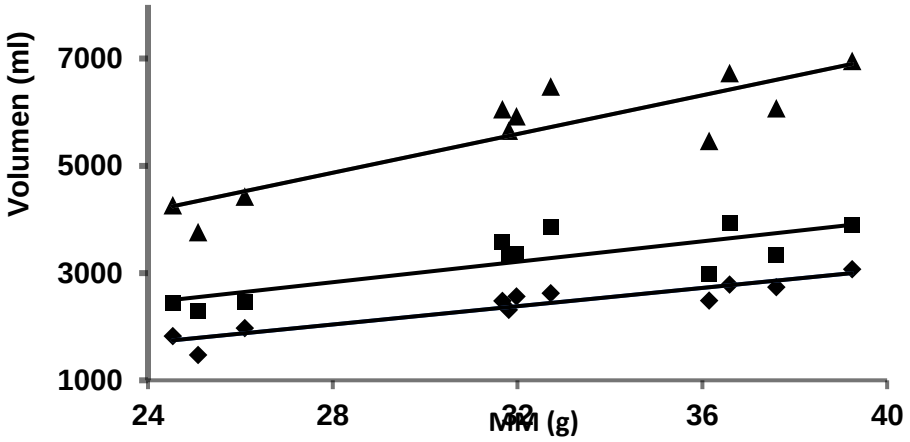


Figura 1. Correlación entre volúmenes sanguíneos y la masa muscular en deportistas de canotaje de ambos sexos. VE(ml) = 85.2 g – 84.7, r=0.93, p<0.001, rombos. VP(ml) = 95.3g+ 160.9, r = 0.8, p<0.03, cuadrados. VS(ml) = 180.5g – 184.5, r = 0.88, p<0,01, triángulos.

Conclusión:

Algunos parámetros sanguíneos de los canoistas son superiores a los de población no entrenada, pero relativamente bajos, debido al corto tiempo en el deporte. La correlación de MM con variables sanguíneas es alta y positiva, pero no es posible calcular el poder real debido a la sobreestimación del componente muscular.

Financiación y agradecimientos:
El proyecto (Código HERMES 46468) fue realizado gracias al apoyo de las facultades de Medicina y de Ciencias de la Universidad Nacional a sus investigadores. Los investigadores agradecen a la Liga de Canotaje de Bogotá y a sus deportistas.

Referencias:
[1] Schmidt W, Prommer N. (2005). The optimised CO rebreathing method: a new tool to determine total haemoglobin mass routinely Eur. J. Appl. Physiol. 95:486 – 495.

[2]Gutiérrez-Leyton l, Zavala-Crichton J, Fuentes-Toledo C. & Yáñez-Sepúlveda R. (2020). Características antropométricas y somatotipo en seleccionados chilenos de remo. Int. J. Morphol., 38(1):114-119.

Caracterización fitoquímica y citotoxicidad del extracto etanólico de cáscara verde de *Dominico hartón Musa* AAB sobre la línea celular HMEC-1

Phytochemical characterization and cytotoxicity of the ethanolic extract of *Dominico hartón* green peel *Musa* AAB on the cell line HMEC-1

Benavides-Garzón, AV[1]., Guarneros-Aguilar, SE[2]., Cadena-Hincapié, BE[1]., Guerrero-Ospina, JC[1]., Landázuri P[1],

[1]Grupo de investigación en enfermedades cardiovasculares y metabólicas (GECAVYME). Universidad del Quindío.
[2]Laboratorio de cardiología molecular, Instituto de fisiología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México
***e-mail**: avbenavides@uniquindio.edu.co

Abstract:
The Musa genus has medicinal characteristics, especially the peel of the fruit due to its antioxidant properties due to the presence of polyphenolic compounds such as catechin, which could reduce or capture free radicals and counteract diseases produced by them, such as atherosclerosis disease, which in turn can be generated by endothelial dysfunction, for which it was found that the extract at low concentrations stimulates the growth of endothelial cell HMEC-1.
KeyWords: Banana, phytochemicals, HMEC-1

Resumen:
El género Musa posee características medicinales en especial la cáscara del fruto debido a sus propiedades antioxidantes por la presencia de compuestos polifenólicos como la catequina, la cual puede reducir o capturar radicales libres y contrarrestar enfermedades producidas por estos, como las enfermedades cardiovasculares entre ellas la aterosclerosis que a su vez se inicia con disfunción del endotelio. Este trabajo se encontró que el extracto de cáscara verde de Musa a concentraciones bajas estimula el crecimiento de las células endoteliales HMEC-1.
Palabras claves: Plátano, fitoquímicos, HMEC-1

Introducción:
El plátano (Musa AAB) se considera una planta rica en carbohidratos, vitaminas y proteínas; diferentes partes de esta poseen fitoquímicos con características medicinales. En la cáscara se han demostrado propiedades antioxidantes debido a la presencia de polifenoles (catequina), que actúan contra radicales libres y especies reactivas de oxígeno, por ende, contra enfermedades originadas por estos (cardiovasculares). Las células endoteliales (HMEC-1) son una línea inmortalizada y es de los modelos in vitro más empleados para estudiar el efecto preventivo de extractos vegetales sobre la disfunción endotelial, la cual puede contribuir al desarrollo de la aterosclerosis.

Materiales y métodos:
El extracto se obtuvo por maceración con etanol al 96%, se cuantificó fenoles totales, flavonoides y glucósidos; se evaluó la actividad antioxidante del extracto (0,3; 0,7 y 1 mg/mL) por el método de DPPH y la actividad hemolítica empleando el ensayo de hemolisis de eritrocitos; posteriormente realizó cromatografía de columna y seguimiento de las fracciones obtenidas por cromatografía de capa fina (CCF), finalmente se realizó análisis por HPLC de la fracción promisoria para presencia de catequina. Una vez caracterizado el extracto, se realizó el ensayo de citotoxicidad celular por medio del método de sulforodamina 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.; para la actividad antioxidante (DPPH), se encontró que el extracto tiene un porcentaje de inhibición de ese radical libre de 56,30; 57,68 y 60,32 % para 0,3; 0,7 y 1 mg/mL respectivamente. En la actividad hemolítica se determinó que el extracto no es un agente hemolítico, ya que a las diferentes concentraciones evaluadas este no generó hemolisis de los eritrocitos (0%). En la cromatografía en columna se obtuvieron 17 fracciones, en la fracción 3 de metanol se evidenció posible presencia de catequina, lo cual se corroboró por HPLC, hallando que en esta fracción hay 229mg/L del flavonoide. Finalmente, en el ensayo de citotoxicidad celular (HMEC-1), se evidenció un efecto hormetico del extracto ya que a concentraciones bajas estimula es crecimiento celular (0,3 mg/mL) y a concentraciones altas lo inhibe (1 mg/mL), igualmente tiene incidencia el tiempo de exposición al tratamiento, toda vez que a mayor tiempo (72h) se evidencia disminución del crecimiento celular.

Tabla1: Metabolitos secundarios del extracto de cascara verde de plátano

TAMIZAJE FITOQUIMICO		**CUANTIFICACIÓN POR ESPECTROFOTOMETRIA**		
		0,3 mg/mL	**0,7 mg/mL**	**1 mg/mL**
Glucósidos	++	28 mgEG/gES	29 mgEG/gES	32 mgEG/gES
Fenoles totales	++	35 mgEAg/gES	64 mgEAg/gES	67 mgEAg/gES
Flavonoides	+++	460 mgEC/gES	979 mgEC/gES	992 mgEC/gES

Conclusión:
Se logró caracterizar el extracto de plátano encontrando que es rico en flavonoides, como la catequina, lo cual puede estar relacionado con la actividad antioxidante encontrada, ya que a la menor concentración del extracto (0,3mg/mL), se inhibió en un 56,30 % el radical DPPH,

también se determinó que a concentraciones bajas se estimula el crecimiento de HMEC-1, demostrando que el extracto es una fuente potencial de compuestos bioactivos que podrían prevenir y actuar frente a la disfunción endotelial.

Financiación agradecimientos:
Ministerio de Ciencia y Tecnología convocatoria # 15 de 2022 y Universidad del Quindío.
Agradecimientos: Platanillos crocantes de plátano S.A.S, donación de la cascara

Referencias:

-López B, Gabriela G, Montaño F. Propiedades funcionales del plátano (musa sp). Rev Med UV. 2014;14(2).
- Quiñones M, Miguel M, Aleixandre A. Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. Nutr Hosp [Internet]. 2012 [citado el 15 de junio de 2024];27(1):76–89. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext& pid=S0212-16112012000100009&lng=es&tlng=es.

Potencial antioxidante de extractos metanólicos de hoja de *Coffea arabica* sobre la lipoperoxidación y oxidación proteica en un modelo de carne de músculo bovino

Antioxidant potential of methanolic extracts of *Coffea arabica* leaf on lipoperoxidation and protein oxidation in a bovine muscle meat model.

Johan Villada-Ramos, Nelsy Loango Chamarro, Johanny Aguillón Osma

[1]Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia. [2]Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Universidad del Quindío, Armenia, Colombia.
***e-mail**: javilladar@uniquindio.edu.co

Abstract:
Lipid peroxidation in meat affects its quality and nutritional value, producing cytotoxic compounds. Plants like Coffea arabica contain antioxidants. The ethanolic extract of coffee leaves was evaluated as an inhibitor of lipid and protein oxidation in beef, demonstrating significant antioxidant activity, suggesting its potential as a natural antioxidant.
Keyword's: Antioxidant activity, Natural antioxidant, Lipid peroxidation

Resumen:
La oxidación lipídica y proteica en la carne afecta su calidad y valor nutritivo, produciendo compuestos citotóxicos. *Coffea arabica* posee compuestos con capacidad antioxidante. Se evaluó el extracto de hojas de café como inhibidor de oxidación lipídica y proteica en carne de bovino, encontrando una significativa actividad antioxidante, sugiriendo un potencial aprovechamiento.
Palabras claves: Actividad antioxidante, Antioxidante natural, Peroxidación lipídica.

Introducción:
La peroxidación lipídica y la oxidación proteica son procesos en los que los radicales libres atacan lípidos y proteínas, respectivamente, en las membranas celulares, generando compuestos citotóxicos como el malondialdehído y productos de carbonilación proteica. Estos procesos deterioran la calidad de la carne de ingesta y pueden contribuir a enfermedades. Debido a la preocupación por los antioxidantes sintéticos, existe un creciente interés en alternativas naturales. Este estudio evaluó el extracto metanólico de hojas de Coffea arabica por su capacidad antioxidante para inhibir la lipoperoxidación y la oxidación proteica en carne de músculo bovino, destacando su potencial como antioxidante natural [1].

Materiales y métodos:
Para evaluar el potencial antioxidante del extracto metanólico de hojas de *Coffea arabica*, se recolectaron hojas jóvenes de la variedad Caturra en Córdoba,Quindío. Las hojas fueron lavadas, secadas y molidas, obteniendo extractos con metanol al 96% (ME) y 50% en agua (HAE). Se evaluaron los contenidos fenólicos y de flavonoides, y la capacidad antioxidante mediante el ensayo DPPH. Además, se midió la oxidación de lípidos en músculo bovino,

empleando el método TBARS, y la oxidación de proteínas, incluyendo la cuantificación de carbonilos y análisis por SDS-PAGE. Los resultados se analizaron estadísticamente, determinando la IC50 y significancia estadística ($p < 0,05$). [2].

Resultados y discusión:

El ME contiene una mayor concentración de compuestos fenólicos y flavonoides en comparación con el HAE, con valores de 249.1 ± 10.8 mg EAG/g ES y 181.5 ± 80.4 mg EC/g ES frente a 221.3 ± 9.3 mg EAG/g ES y 86.8 ± 32.5 mg EC/g ES, respectivamente. Este mayor contenido de compuestos bioactivos se correlaciona con una mayor capacidad antioxidante del ME, evidenciada por un porcentaje de inhibición del radical DPPH de 70.4 ± 4.8% y una IC50 de 630 µg/mL, en comparación con el HAE (64.2 ± 4.5% y IC50 de 732 µg/mL). Los controles positivos, BHT y Trolox, demostraron una inhibición significativamente mayor con valores de IC50 de 84.6 y 73.3 µg/mL, respectivamente. Por otro lado, el AAPH provoca una significativa oxidación de lípidos y proteínas, con aumentos del 181.6% en MDA y del 261.5% en carbonilos, respectivamente. El BHT reduce esta oxidación a 61.9% y 161.6%. En la Figura 1, los ME y HAE muestran propiedades antioxidantes moderadas, inhibiendo la lipoperoxidación y la formación de carbonilos, aunque menos efectivos que el BHT. El ME, con mayor contenido de fenoles y flavonoides, destaca en la inhibición de la lipoperoxidación y oxidación proteica en comparación con el HAE [3].

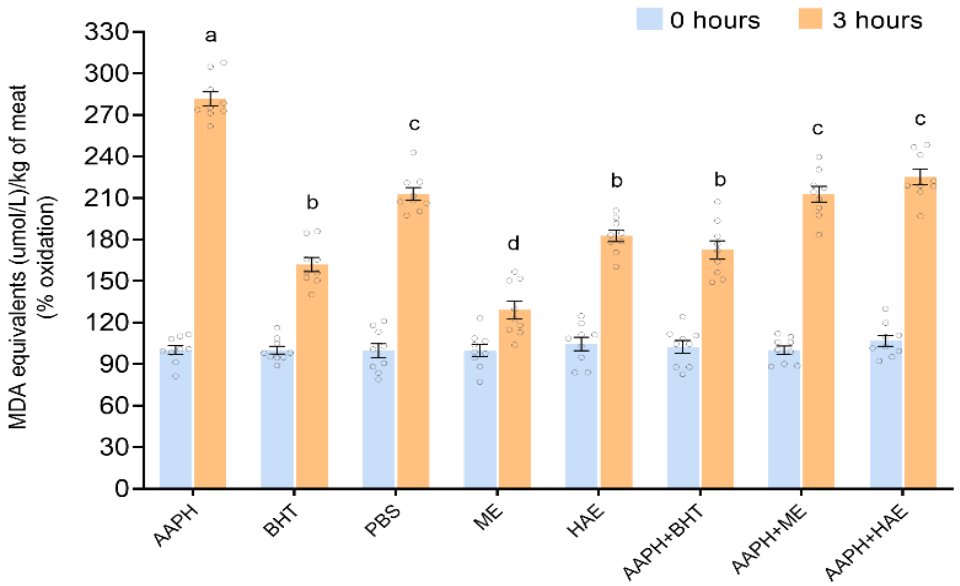


Figura 1. Porcentaje de oxidación obtenido a partir de la concentración de malondialdehído en las diferentes muestras analizadas: Tampón fosfato PBS, diclorhidrato de 2,2'-azo-bis(2-amidinopropano) (AAPH, 10 mM), hidroxianisol butilado (BHT) (1 mM), extracto metanólico (ME, IC_{50} 630 ug/mL) y extracto hidroalcohólico (HAE, IC_{50} 732 ug/mL). (a – e) Las letras diferentes indican diferencias significativas ($p<0.05$; n=9; análisis de varianza, prueba post-hoc de Tukey). Los datos representan la media ± SEM de tres repeticiones por triplicado.

Conclusión:
El ME de *Coffea arabica* demuestra una mayor capacidad antioxidante y una mayor concentración de compuestos fenólicos y flavonoides en comparación con HAE. Esto se traduce en una superioridad en la inhibición de la lipoperoxidación y captura del DPPH, superando el HAE, pero sin alcanzar la eficacia de los antioxidantes sintéticos.

Financiación y agradecimientos:
Este proyecto fue financiado por la Universidad del Quindío en la Convocatoria No14 de 2022 para el fortalecimiento de los grupos de investigación.

Referencias:
[1] Kanner, J. Dietary Advanced Lipid Oxidation Endproducts Are Risk Factors to Human Health. Molecular Nutrition and Food Research. 2007. https://doi.org/10.1002/mnfr.200600303.

[2] Bridi, R.; Giordano, A.; Peñailillo, M. F.; Montenegro, G. Antioxidant Effect of Extracts from Native Chilean Plants on the Lipoperoxidation and Protein Oxidation of Bovine Muscle. Molecules, 2019, 24 (18). https://doi.org/10.3390/molecules24183264.

[3] Gaschler, M. M.; Stockwell, B. R. Lipid Peroxidation in Cell Death. Biochemical and Biophysical Research Communications. 2017. https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2016.10.086.

Caracterización demográfica, clínica, paraclínica y molecular de pacientes con enfermedad de Gaucher tipo 1 en el Suroccidente Colombiano

Demographic, clinical, paraclinical and molecular characterization of patients with Gaucher disease type 1 in the Colombian Southwest

Daniela Arturo Terranova 1,3, Lina Johanna Moreno Giraldo 1,2,3, José María Satizabal Soto 1,3

1.Facultad de Salud, posgrado en ciencias biomédicas, Universidad del Valle, Cali – Colombia.
2. Facultad de Salud, programa de pediatría, Universidad Libre, Cali – Colombia
3. Grupo de investigación enfermedades congénitas del metabolismo, categoría A Colciencias- 2021
***e-mail**: daniela.arturo@correounivalle.edu.co

Abstract:
The most complete retrospective study of southwestern Colombia was carried out with demographic, clinical, paraclinical and molecular information recorded so far in our country, where it was possible to carry out a genotype-phenotype characterization, which allows identifying the groups of variables most frequently associated with the disease. Gaucher type 1.
KeyWords: Characterization, Gaucher disease type 1, lysosomal storage diseases, Multimodality, Precision medicine, Therapy.

Resumen:
Se realizó el estudio retrospectivo más completo del suroccidente Colombiano con información demográfica, clínica, paraclínica y molecular registrado hasta el momento en nuestro país, donde fue posible realizar una caracterización genotipo-fenotipo, que permite identificar los grupos de variables más frecuentemente asociadas a la enfermedad de Gaucher tipo 1.
Palabras claves: Caracterización, enfermedad de Gaucher tipo 1, enfermedades de almacenamiento lisosomal, Multimodalidad, Medicina de precisión, Terapia.

Introducción:
La enfermedad de Gaucher tipo 1 (EG1) es una enfermedad genética causada por la deficiencia enzimática de β-glucocerebrosidasa, que conduce a la acumulación de esfingolípidos en el organismo. La afectación ósea es frecuente en la EG, provocando dolor, necrosis e incluso fracturas o déficit de crecimiento, con cirugías dolorosas y disminución progresiva de la calidad de vida [1]. Generalmente, los estudios en EG1 son difíciles de implementar pues necesitan datos de grandes poblaciones para evaluar la gestión y los resultados de la atención médica son escasos. A lo largo de este estudio se logró caracterizar población con EG1 en Colombia.

Materiales y métodos:
Estudio observacional retrospectivo utilizando base de datos recolectada prospectivamente de 30 pacientes diagnosticados con EG1 en el suroccidente de Colombia.

Tiempo del estudio: El período de reclutamiento del estudio fue de 5 años (2019-2024)
Análisis de Datos: Los datos fueron obtenidos a partir de la información recopilada por médicos tratantes, especialistas en genética y hematología-oncología en Valle del Cauca, suroccidente colombiano. Se propone la clasificación y descripción detallada de las variantes reportadas, su correlación con el fenotipo bioquímico descrito de EG1 y el comportamiento de los hallazgos en nuestra población. La información sobre manifestaciones clínicas, información familiar y datos demográficos en algunos casos fue obtenida de órdenes clínicas enviadas por médicos tratantes y formularios institucionales. No hubo restricción de edad.

Los datos de las variables se organizaron en una base de datos en el programa Excel, donde se clasificaron en tres grandes grupos: variables demográficas, variables clínicas y variables paraclínicas.

Resultados y discusión:
La edad media de los pacientes fue de 35 años, el 23% con antecedentes familiares de EG1. El síntoma inicial en 87% fue visceromegalia y citopenias. El tiempo promedio desde el inicio de los síntomas hasta el diagnóstico fue de 7 años. Los pacientes presentaron enfermedades hematológicas (37%), renales (3%), neurológicas (7%) y óseas (33%). La actividad media de β-glucosidasa fue de 2.33 μmol/hr/ml, y el tiempo promedio entre diagnóstico y tratamiento fue de 1.33 años. Todos los pacientes mostraron actividad enzimática reducida al diagnóstico. El 76.6% recibió terapia específica, incluyendo Terapia de Reemplazo Enzimático y Terapia de reducción de sustrato.

El análisis genético reveló homocigosis en 4%, heterocigotos compuestos en 52% y heterocigotos simples en 40%. Se identificaron 13 variantes patogénicas, siendo la más frecuente p.Asn409Ser (42%).

Hasta la fecha, se han informado más de 460 variantes en GBA. Cinco alelos (p.Asn409Ser, p.Leu483Pro, 84GG, IVS2+1, RecNciI) explican la mayoría de las variantes que causan la enfermedad. En nuestro estudio, las variantes p.Asn409Ser, Leu483Pro, Lys237Glu, IVS2+1, RecNciI fueron reportadas con mayor frecuencia.

El reconocimiento oportuno de variantes patogénicas y su correlación con el fenotipo de cada paciente abrirá caminos hacia una farmacogenómica dirigida, que permitirá reconocer oportunamente el tratamiento adecuado.

Conclusión:
Este es el primer estudio colombiano que correlaciona variables demográficas, clínicas, paraclínicas y moleculares en pacientes con EG1, proporcionando una base de datos que permite un abordaje multimodal para mejorar el diagnóstico y tratamiento de la EG1 en Colombia

Financiación y agradecimientos:

- Fuente propia de financiación.
- Especial agradecimiento a los pacientes participantes y sus familias, el grupo de investigación Enfermedades Congénitas del metabolismo

Referencias:

[1] Parenti G, Medina DL, Ballabio A. The rapidly evolving view of lysosomal storage diseases. EMBO Mol Med. 2021;13(2):e12836. doi: 10.15252/emmm.202012836.

[2] Wilson A, Chiorean A, Aguiar M, Sekulic D, Pavlick P, Shah N, Sniderman King L, Génin M, Rollot M, Blanchon M, Gosset S, Montmerle M, Molony C, Dumitriu A. Development of a rare disease algorithm to identify persons at risk of Gaucher disease using electronic health records in the United States. Orphanet J Rare Dis. 2023 Sep 9;18(1):280. doi: 10.1186/s13023-023-02868-2.

[3] Cappellini MD, Motta I, Barbato A, Giuffrida G, Manna R, Carubbi F, Giona F. Similarities and differences between Gaucher disease and acid sphingomyelinase deficiency: An algorithm to support the diagnosis. Eur J Intern Med. 2023 Feb;108:81-84. doi: 10.1016/j.ejim.2022.11.028. Epub 2022 Nov 26.

Prevalencia de lesiones de hombro y de rodilla en deportistas de halterofilia y el rol del fisioterapeuta: revisión sistematica.

Prevalence of shoulder and knee injuries in weightlifting athletes and the role of the physiotherapist: systematic review.

Galvis F Kelly Johana – Carmen Lorena Murillo Panameño

Fisioterapia, Fundación Universitaria María Cano, Santiago de Cali- Colombia.
***e-mail**: kgalviz24@gmail.com

Abstract:
Weightlifting is a competitive sport that aims to lift the maximum possible weight. The aim was to review the prevalence of shoulder and knee injuries in weightlifting athletes and the role of the physiotherapist. A systematic review was carried out in different databases, during the period 2019-2024.
KeyWords: weightlifting, laws of motion, prevalence, sports technique, preventive physiotherapy.

Resumen:
La halterofilia, es un deporte competitivo que pretende elevar el máximo peso posible. El propósito fue revisar la prevalencia de lesiones de hombro y de rodilla en deportistas de halterofilia y el papel del fisioterapeuta. Se realizó una revisión sistemática en diferentes bases de datos, durante el periodo del 2019-2024.
Palabras claves: Halterofilia, leyes del movimiento, prevalencia, técnica deportiva, fisioterapia preventiva

Introducción:
La halterofilia, también llamada levantamiento de pesas, es un deporte competitivo y de alto rendimiento que pretende elevar el máximo peso posible con cada movimiento y se centra en dos movimientos principales: el arranque y envión. Estos ejercicios deben realizarse empleando mayormente la potencia de los músculos de miembros inferiores. Al emplear una técnica incorrecta, se activa una compensación muscular, lo que resulta en un sobreesfuerzo en otras zonas del cuerpo, desencadenando tensión y posible lesión.. El objetivo del estudio fue revisar la prevalencia de las lesiones de hombro y de rodilla en deportistas de halterofilia y el papel del fisioterapeuta [1].

Materiales y métodos:
En este estudio se desarrolló una revisión de literatura con un enfoque descriptivo, para ello se indagaron artículos, libros y trabajos de grados publicados en diferentes bases de datos como: SciELO, PubMed, Dialnet y otras fuentes en el periodo del 2019 - 2024. Durante la búsqueda se tuvieron en cuentas las palabras claves tanto en inglés como en español y estas fueron combinadas con el operados booleano AND originando diferentes ecuaciones de búsqueda. La exploración de la información investigada se desarrolló con la ayuda de una

matriz de rastreo realizada en el programa de Excel. Igualmente, con ayuda del flujograma y de los criterios de elegibilidad los cuales los de inclusión fueron los siguientes: publicaciones posteriores al año 2019, documentos en español e inglés, se incluyeron artículos de investigación, libros y trabajos de grado, investigaciones que contengan palabras claves como prevalencia, intervenciones fisioterapeuticas, desportillas de halterofilia, levantamiento de pesas, lesiones de hombro y rodilla. se ejecutó la identificación, la evaluación, la selección y por último la inclusión de los artículos implicados en el estudio, [2].

Resultados y discusión:

Los resultados de las investigaciones consultadas indican una heterogeneidad en la prevalencia de lesiones de hombro y rodilla en los practicantes de halterofilia, sin embargo, se logra identificar que las articulaciones en las que hay mayor predominancia para presentar lesiones son: la articulación femoropatelar con un 45.5%, seguido de la articulación glenohumeral con un 21.5%, continuando con la zona lumbar que presenta 19.83% y por último la articulación tibioastragalina con un 10.2%, esto debido a la falta de estiramientos, calentamientos, el sobreentrenamiento, el gesto deportivo incorrecto, movimientos repetitivos y de alta intensidad.

En cuanto al rol del fisioterapeuta en la halterofilia, se ha resaltado que es fundamental visto que las intervenciones de la fisioterapia ayuda a reducir y a promover la ejecución de una técnica deportiva segura y sostenible como lo requiere el levantamiento de pesas dando prioridad a la prevención y a la atención del gesto deportivo, distintos estudios destacan que no solamente es bueno en los tratamientos después de presentar una lesión sino que también en protocolos preventivos, de rehabilitación y de recuperación de manera específica e individualizada, dado a que garantiza que el deportista pueda regresar al deporte de modo seguro [3].

Conclusión:

La halterofilia exige un alto nivel de fuerza, flexibilidad, velocidad y coordinación. Los estudios revelan que las lesiones más comunes se concentran en el hombro, rodilla, tobillo y espalda lumbar. Estas lesiones suelen estar asociadas a una preparación física inadecuada, técnica incorrecta y sobrecarga.

Referencias:

Álava-Escobar, N.H., Vera-Sánchez, G.T. (2023). *Relación entre lesiones pectorales y la técnica de levantamiento de pesas en deportistas de la Federación Deportiva de Los Ríos del cantón Babahoyo desde junio a octubre del 2023.* Universidad Técnica de Babahoyo. Recuperado de Relación entre lesiones pectorales y la técnica de levantamiento de pesas en deportistas de la Federación Deportiva de Los Ríos del cantón Babahoyo desde junio a octubre del 2023

Everett, G. (2021). *Halterofilia: guía completa para deportistas y entrenadores.* Editorial Paidotribo. Recuperado de Halterofilia: Guía completa para deportistas y entrenadores - Greg Everett - Google Libros

Giraldo-Valencia, D.A., Martinez-Guayacán, S.F., y Gutiérrez- Velásquez, Y.F. (2021). *Prevalencia de lesiones en deportistas de halterofilia en Colombia*. Iberoamericana Corporación Universitaria. Recuperado de content (ibero.edu.co).

Actividad arilesterasa de la PON1 y riesgo cardiovascular en un grupo de triatletas del Quindío.

PON1 arylesterase activity and cardiovascular risk in a group of triathletes from Quindío.

Edwin Santiago Rodríguez Camargo[1], David Benítez Gaona[1], Sofía Salgado Quintero[1], Diana María García-Cardona[2], Miguel Ángel Castillo Torres[2], Andrea Huertas Gerena[3], Patricia Landázuri[1]

1 programa de Medicina. Facultad Ciencias de la Salud, Grupo GECAVYME, Universidad del Quindío;
2 Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes. Grupo de Investigación GIFAS. Universidad del Quindío
***e-mail**: edwins.rodriguezc@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Exercise can increase plasma antioxidant capacity by stimulating antioxidant enzymes, such as paraoxonase 1 (PON1). It is suggested that PON1 inhibits the oxidation of both low-density lipoproteins (LDL) and high-density lipoproteins (HDL). This work determined the arylesterse activity (ARE) of PON1 and its relationship with plasma lipids in triathlon athletes, finding high levels of HDL and ARE, but no significant relationship between the two variables.
KeyWords: Athletes, PON1, HDL cardiovascular risk

Resumen:
El ejercicio puede aumentar la capacidad antioxidante del plasma al estimular enzimas antioxidantes, como la paraoxonasa 1 (PON1). Se sugiere que la PON1 inhibe la oxidación tanto de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) como de las de alta densidad (HDL). Este trabajo determinó la actividad arilesterasa (ARE) de la PON1 y su relación con lípidos plasmáticos en atletas de triatlón, encontrándose altos niveles de HDL y ARE, pero ninguna relación significativa entre las dos variables.
Palabras claves: atletas, PON1, HDL riesgo cardiovascular

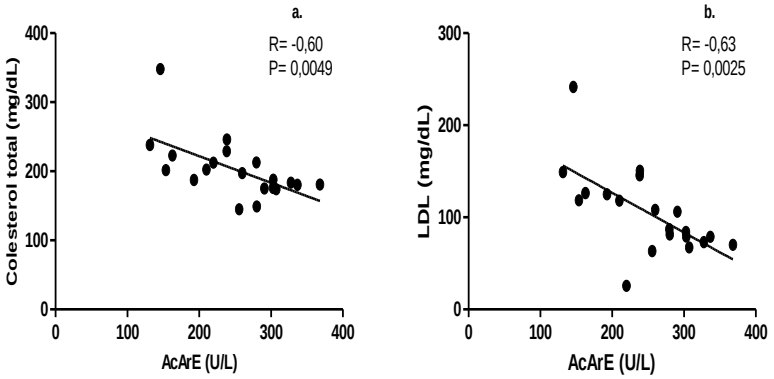
Introducción:
El ejercicio puede aumentar la capacidad antioxidante del plasma al estimular las enzimas antioxidantes, como la paraoxonasa 1 (PON1). La PON1 presenta varias actividades in vitro como paraoxonasa, arilesterasa y lactonasa, a través de las cuales se contribuye a reducir el estrés oxidativo generado por un aumento en el consumo de oxígeno durante el ejercicio. La PON1 Hace parte integral de las HDL, por lo cual se espera que un aumento en estas lipoproteínas contribuya a un aumento en las actividades enzimáticas de la PON y dado que se sugiere que la actividad PON inhibe la oxidación tanto de las LDL que son pro-ateroescleróticas como de las HDL, consideradas protectoras, se disminuya así el riesgo de aterosclerosis.

Materiales y métodos:

La investigación se realizó en atletas hombres y mujeres que practicaban triatlón como deporte competitivo. Se realizó una encuesta demográfica y alimentaria. La actividad ARE de la PON1 se midió en suero utilizando el substrato fenilacetato según metodología estandarizada en el laboratorio. Los lípidos fueron medidos por estuches comerciales siguiendo las indicaciones del fabricante.

Resultados y discusión:

La edad promedio fue de 32±8,8 años, siendo 33±11,1 y 31±3,3 años para hombres (n=9) y mujeres (n=12) respectivamente. Los porcentajes de adiposidad, muscular y óseo, estuvieron de acuerdo con el género y la práctica rigurosa de un deporte. Tanto en hombres como en las mujeres se encontraron niveles altos de HDL (81,80±27,7 y 78,97±36,7 respectivamente), muy por encima de los niveles encontrados en población general para Colombia (1) y concordante con lo descrito en la literatura sobre que el ejercicio constante aumenta las HDL. Por otro lado, los niveles de colesterol fueron de riesgo en hombres 217,06±50,6 mg/dl, sorprendente para un nivel de deportista de elite, pero que refleja poco control en la dieta de los mismos como lo reveló la encuesta alimentaria realizada (datos no mostrados). La actividad ARE fue mayor en las mujeres que en los hombres 286,11±50,4 y 219,79±65,1 U/L respectivamente con p= 0.0179 y una potencia estadística de 0.82. Aunque la ARE hace parte de la molécula de HDL y se esperaba que existiera una relación entre ellas, varios estudios también han fayado en demostrar esta relación, entre otras causas por la variabilidad y sensibilidad en los métodos de medición y las poblaciones estudiadas, sin embargo, los valores de ARE en nuestra población de estudio si fueron más altos que los reportados en diversos estudios para pacientes, controles, población general o en ejercicio no crónico que en promedio están entre 100 y 200 U/L, (3), lo que podría sugerir que el ejercicio de elite y constante logra este efecto y por lo tanto, este aumento en ARE y en HDL pueden disminuir el riesgo cardiovascular.



Conclusión:

Este estudio muestra que el ejercicio promueve un aumento en las HDL y mayores niveles en la actividad ARE de la enzima antioxidante PON1.

Financiación agradecimientos:

Universidad del Quindío. Agradecemos a Atletas y entrenadora.

Referencias:

1. Mahdirejei, T.A., Razi, M., Barari, A. *et al.* A comparative study of the effects of endurance and resistance exercise training on PON1 and lipid profile levels in obese men. *Sport Sci Health* **11**, 263–270 (2015). https://doi.org/10.1007/s11332-015-0232-2.
2. Valencia C Sandra Y. Isaza CA, Henao J, Beltrán A L. Loango N., Landázuri, P., Arylesterase activity of paraoxonase 1 (PON1) on HDL3 and HDL2: Relationship with Q192R, C-108T, and L55M polymorphisms. Bioche Biophy Reports. 2021; 26: 100971
3. Gamboa, Ricardo et al. Actividades paraoxonasa y arilesterasa bajas en sujetos mexicanos con enfermedad arterial coronaria. *Arch. Cardiol. Méx.* [online]. 2008, 78(4): 360-368.

Caracterización de *Klebsiella pneumoniae*, aislada de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud en el Departamento de Nariño.

Characterization of *Klebsiella pneumoniae*, isolated from Infections Associated with Health Care in the Department of Nariño.

Erazo Mayra Alexandra[1], Cerón Jorge Luis[3], Vela Claudia Magali[3], Mejía Lizeth Geovanna[2], Burbano-Rosero Edith Mariela[1]
[1]Grupo de Investigación de Biotecnología Microbiana, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.,
[2] Grupo de Investigación de Ecología Evolutiva, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.,
[3]Laboratorio de Salud Pública-Instituto Departamental de Salud de Nariño, Pasto, Colombia.
***e-mail**: mayalexa.0112@gmail.com

Abstract:
K. pneumoniae, the main cause of IAAS. 44 isolates were identified with the 16S rRNA gene, resistance to 13 antibiotics and genetic variability were evaluated. *K. pneumoniae*, presented multidrug resistance, >80%R for fluoroquinolones, beta-lactams and combined antibiotics and high genetic variability. There is marked antibiotic resistance and genomic variability.
KeyWords: *Klebsiella pneumoniae*, Drug Resistance, Bacterial, healthcare-associated infections.

Resumen:
K. pneumoniae, principal causante de IAAS. 44 aislados se identificaron con el gen 16S rRNA, se evaluó la resistencia a 13 antibióticos y la variabilidad genética. *K. pneumoniae*, presentó multirresistencia, >80%R para fluoroquinolonas, betalactámicos y antibióticos combinados y alta variabilidad genética. Existe una marcada resistencia antibiótica y variabilidad genómica.
Palabras claves: *Klebsiella pneumoniae*; Resistencia bacteriana, IAAS.

Introducción:
K. pneumoniae es un patógeno de prioridad crítica causante de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) que ha demostrado diversos mecanismos de resistencia antibiótica, así como un alto potencial para adquirir material genético. En Colombia existe una alta frecuencia de aislamiento, y además, es considerada endémica para productores de carbapenemasas, sin embargo, en Nariño, no se ha realizado un seguimiento ni vigilancia epidemiológica de la infección causada por esta bacteria, razón por la cual en este estudio se caracterizaron los aislados de *K. pneumoniae*, aislada de IAAS en el Departamento de Nariño entre los años 2021 y 2023 [1].

Materiales y métodos:
Se analizaron 44 aislados bacterianos. Inicialmente, se describieron las frecuencias de IAAS de acuerdo con: lugar de procedencia, edad y género del paciente, origen de la muestra y servicio hospitalario. Para la identificación a nivel del gen 16S rRNA, se realizó la extracción de DNA cromosomal bacteriano, seguido de la amplificación y purificación del gen 16S

rRNA para su posterior secuenciación y análisis, simultáneamente, se evaluó la resistencia a 13 antibióticos (Ciprofloxacina, Levofloxacina, Aztreonam, Amikacina, Cefepima, Cefoxitina, Ceftazidima, Gentamicina, Meropenem, Ertapenem, Imipenem, Trimetoprima - Sulfametoxazol y Piperacilina-Tazobactamen) utilizando el equipo MicroScan autoSCAN-4 y se calculó el % de resistencia. Adicionalmente, se determinó la variabilidad genética por corte *in silico* con enzimas de restricción y genotipificación usando los marcadores moleculares BOX-PCR y ERIC-PCR; finalmente, se relacionaron en la construcción de un dendrograma de similaridad, usando el algoritmo UPGMA, los resultados genéticos, de resistencia, datos microbiológicos y origen de infección. [2].

Resultados y discusión:

Se evidenció alta frecuencia de aislados procedentes de UCI y de muestras de sangre, los cuales estan relacionados con los factores de riesgo para contraer IAAS. Los 44 aislados se identificaron como *K. pneumoniae* (% identidad>97%, e≈0, cobertura>96%) y se relacionaron dentro del mismo clúster en el árbol filogenético, indicando una relación evolutiva, sin embargo, algunas difieren en distancia, lo que podría demostrar variabilidad debido a mutaciones, adaptaciones y/o transferencia horizontal genética. Por otra parte, 95% fueron multirresistentes y más de 80% exhibieron resistencia a fluoroquinolonas, betalactámicos y antibióticos combinados, revelando la importancia de la resistencia antimicrobiana (RAM) en la evolución bacteriana, como producto de la presión selectiva que ejercen los antibióticos, así como, la relación con la presencia de distintos mecanismos de resistencia. Los perfiles genéticos (variedad en tamaño y número de fragmentos y 8 patrones con restricción enzimática *in silico*, 19 y 38 perfiles con BOX-PCR y ERIC-PCR, respectivamente) demostraron alta variabilidad entre los aislados, demostrando la heterogeneidad genética de *K. pneumoniae* y su alto potencial para adquirir material genético. Además, se observó coinfección con COVID en el 20% de las muestras analizadas, periodo que contribuyó al aumento de la RAM debido al uso indiscriminado de antibióticos. [3].

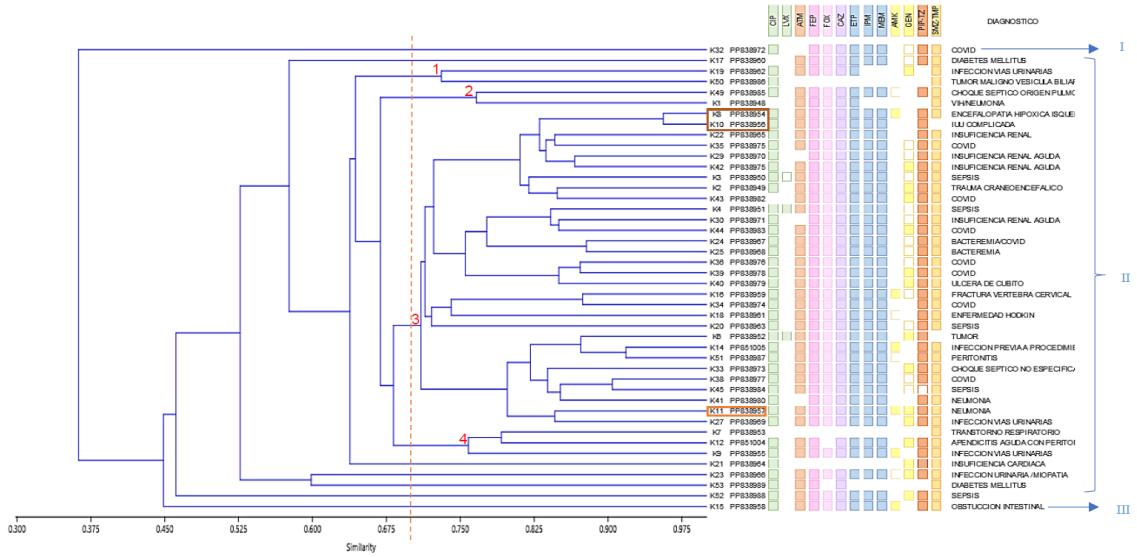


Figura 1. Dendrograma de evaluación de la similaridad entre los aislados de *K. pneumoniae*.

Conclusión:
Existe una marcada resistencia antibiótica, principalmente en fluoroquinolonas, betalactámicos y antibióticos compuestos, además de multirresistencia en la mayoría de aislados de *K. pneumoniae*. Asimismo, se demostró una alta variabilidad genómica y la efectividad de los marcadores moleculares. Este estudio corrobora la alarmante problemática de la resistencia a los antimicrobianos (RAM).

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos al personal del Laboratorio de Salud Pública (LSP) del Instituto Departamental de Nariño (IDSN) y de la Universidad de Nariño.
Esta investigación fue financiada por el LSP del IDSN, la Universidad de Nariño a través del grupo de investigación de Biotecnología Microbiana y del Laboratorio de Procesos Microbianos (Laboratorio 604, Bloque Tecnológico).

Referencias:
[1] Saavedra S, Bernal J, Montilla E, Arévalo S, Prada D, Valencia M, Moreno J, Hidalgo A, García A, Abrudan M, Argimón S, Kekre M, Underwood A, Aanensen D, Duarte C, Donado P. (2021). Complexity of Genomic Epidemiology of Carbapenem-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Isolates in Colombia Urges the Reinforcement of Whole Genome Sequencing-Based Surveillance Programs. Clinical Infectious Diseases. Clin Infect Dis. 73(4):290-299.

[2] Burbano E, Caetano B, Otero I, Álvarez S. Manual de Biología Molecular. (2017). Procedimientos-Básicos. Ed. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.

[3] Pérez L, Fernández A, Olivera Y, Puig Y, Rodríguez A. (2019). Infecciones nosocomiales y resistencia antimicrobiana. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. 18 (1): 1-18

Actividad antibacteriana y antibiopelículas del extracto etanolico de hojas de *Kalanchoe pinnata* (Crassulaceae) contra aislamientos clínicos del grupo eskape

Antibacterial and antibiofilm activity of ethanolic extract from leaves of *Kalanchoe pinnata* (Crassulaceae) against clinical isolates of the eskape group

Julio Pretelt Juan Diego, Contreras Martínez Orfa Inés, Angulo Ortiz Alberto Antonio.

Universidad de Córdoba, Montería 230002, Colombia.
***e-mail**: jjuliopretelt07@correo.unicordoba.edu.co

Abstract:
The antibacterial and antibiofilm activity of ethanolic extract from *Kalanchoe pinnata* leaves against ESKAPE pathogens was evaluated. The results showed significant inhibition of bacterial growth and biofilm formation, highlighting *K. pinnata's* potential as an alternative for the treatment of multidrug-resistant infections.
KeyWords: *Antibacterial, Antibiofilm, ESKAPE.*

Resumen:
Se evaluó la actividad antibacteriana y anti-biopelículas del extracto etanólico de hojas de *Kalanchoe pinnata* frente a patógenos del grupo ESKAPE. Los resultados mostraron una inhibición significativa del crecimiento bacteriano y la formación de biopelículas, destacando el potencial de *K. pinnata* como alternativa para el tratamiento de infecciones multirresistentes.
Palabras claves: *Antibacteriano, Anti-biopelículas, ESKAPE.*

Introducción:
La resistencia antimicrobiana ha emergido como una crisis de salud pública global, poniendo en riesgo especialmente a pacientes hospitalizados debido a infecciones causadas por patógenos del grupo ESKAPE (*Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter spp*.). Estos microorganismos han desarrollado sofisticados mecanismos para evadir tratamientos convencionales, provocando altas tasas de mortalidad y complicaciones graves. En busca de nuevas alternativas terapéuticas, plantas medicinales como *Kalanchoe pinnata* muestran un potencial prometedor [1]. Este estudio investiga la capacidad del extracto etanólico de *K. pinnata* para inhibir el crecimiento y la formación de biopelículas en aislamientos clínicos del grupo ESKAPE.

Materiales y métodos:

Ensayos de sensibilidad

Para los ensayos de sensibilidad se usó el método de microdilución en caldo Mueller Hinton empleando placas de microtitulación de 96 pocillos, según el método M27-A3 del Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI). El inóculo bacteriano, previamente estandarizado ($1x10^8$ UFC/mL), fue expuesto a diferentes concentraciones del extracto

etanólico de hojas de *K. pinnata* e incubado por 24 horas a 37 °C. Posteriormente, se realizaron las lecturas a 630 nm en un lector de microplacas de Elisa–Chromate 4300. Los datos fueron expresados en porcentajes de reducción del crecimiento fúngico.

Evaluación de la producción de biopelículas

Para la evaluación de la producción de biopelículas, se añadió el inóculo bacteriano con la MIC del extracto etanólico de *K. pinnata* en una microplaca por 24 horas. Posteriormente, se realizaron lavados con agua destilada estéril, se tiñeron las biopelículas con cristal violeta y se solubilizaron con ácido acético glacial para ser leídas a 590 nm [2].

Resultados y discusión:

El extracto etanólico de *K. pinnata* demostró notable actividad antibacteriana contra patógenos del grupo ESKAPE, con *Pseudomonas aeruginosa* mostrando la mayor sensibilidad, evidenciada por un MIC_{90} de 612.0 µg/ml. Este resultado es particularmente relevante, dado el desafío que representa este patógeno en infecciones nosocomiales. Además, *Enterococcus faecium, Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* presentaron MIC_{90} de 920.8 µg/ml, 801.3 µg/ml y 761.4 µg/ml, respectivamente, subrayando el amplio espectro de acción del extracto como se muestra en la Tabla 1. Los ensayos de inhibición de biopelículas revelaron una reducción significativa en la formación de estas estructuras, con porcentajes entre el 6% y el 63.075%, indicando que *K. pinnata* no solo inhibe el crecimiento bacteriano, sino que también tiene un efecto sustancial sobre la capacidad de estos patógenos para formar biopelículas, un factor crítico en la persistencia de infecciones. Estos hallazgos no solo corroboran la efectividad del extracto de *K. pinnata*, sino que también sugieren su potencial cómo alternativa viable para el desarrollo de nuevas terapias contra patógenos multirresistentes. En comparación con estudios previos [3], nuestra investigación destaca por la amplitud del espectro antimicrobiano y su enfoque en aislamientos clínicos, reforzando la necesidad de explorar más esta línea de investigación.

Tabla 1. Porcentajes de inhibición del crecimiento bacteriano de *K. pinnata* en integrantes del grupo ESKAPE y valores de MIC_{90} respectivos.

Porcentajes de inhibición									
Microorganismos		**Concentraciones ppm EXT. ETOH. *K pinnata.***							**MIC_{90}**
Especie	**Cepa**	**1000 ppm**	**500 ppm**	**250 ppm**	**125 ppm**	**62.5 ppm**	**31.25 ppm**	**15.62 ppm**	
P. aeruginosa.	54	182.67	70.69	0	0	0	0	0	612.0
E. faecium	105	96.20	61.26	0	0	0	0	0	920.8
A. baumannii	70	108.14	66.42	27.84	10.48	9.22	8.54	6.11	801.3
A. baumannii	89	113.49	39.04	0	0	0	0	0	891.9
K. pneumoniae	42	118.92	56.84	27.83	22.25	0	0	0	761.4

Conclusión:

El extracto etanólico de *Kalanchoe pinnata* demostró una significativa actividad antibacteriana y anti-biopelículas contra patógenos del grupo ESKAPE, sugiriendo su potencial como una alternativa prometedora para el tratamiento de infecciones

multirresistentes. Estos resultados destacan la relevancia de continuar investigando *K. pinnata* como una fuente viable de nuevos agentes terapéuticos en la lucha contra la resistencia antimicrobiana.

Financiación y agradecimientos:
Vicerrectoría de investigación, Universidad de Córdoba.

Referencias:

[1] Anandan, J., & Shanmugam, R. (2024). Antioxidant, Anti-inflammatory, and Antimicrobial Activity of the *Kalanchoe pinnata* and Piper longum Formulation Against Oral Pathogens. Cureus, 16(4), e57824.

[2] Contreras-Martínez, O.I.; Sierra-Quiroz, D.; Angulo-Ortíz, A. Antibacterial and Antibiofilm Potential of Ethanolic Extracts of *Duguetia vallicola* (Annonaceae) against in-Hospital Isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. *Plants* **2024**, *13*, 1412.

[3] Barboza, T., Ferreira, A., acio, A.C., & Albarello, N. (2016). Cytotoxic, antibacterial and antibiofilm activities of aqueous extracts of leaves and flavonoids occurring in *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. Journal of Medicinal Plants Research, 10, 763-770.

Evaluación de la Remolacha Azucarera: Nutrientes, Beneficios y Aplicaciones

Evaluation of Sugar Beet: Nutrients, Benefits, and Applications

Daniela Lynett Flórez[1], María Paola Lubo López[1], María Alejandra Guardiola Riveros[1], Paula Andrea Rodríguez Ocampo[1], David Luna Salazar[1], Daniela V. Peña[1], Marilyn Ramirez[1], Valentina Villarreal[1], María Juliana Lozano, Camila Zambrano[1], Valeria Rabe[1], Laura Andrea Rojas Arbelaez[1], Sofía Merchán[1], Amparo Russi[2], Luis Gustavo Celis[3].

[1] Semillero de Investigación de Biología Molecular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.
[2] Asociación Colombiana de Nutricionistas y Dietistas (Acodin)
[3] MSC, Semillero de Investigación de Biología Molecular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia
***e-mail**: Danielalyfl@unisabana.edu.co

Abstract:
Beetroot offers multiple benefits: it provides nutritional value, helps reduce obesity, prevents severe complications of type 2 diabetes, lowers blood pressure, and enhances athletic performance. It supports cognitive health, aids in the prevention of neurodegenerative diseases, and can mitigate the side effects of chemotherapy.
KeyWords: Beet Sugar, Beta vulgaris, Traditional Medicine

Resumen:
La remolacha ofrece múltiples beneficios: aporta valor nutricional, ayuda a reducir la obesidad, previene complicaciones graves de la diabetes tipo 2, reduce la presión arterial y mejora el rendimiento deportivo. Favorece la salud cognitiva, ayuda en la prevención de enfermedades neurodegenerativas y puede mitigar los efectos secundarios de la quimioterapia.
Palabras claves: Azúcar de remolacha, Beta vulgaris, medicina tradicional

Introducción:
La *Beta vulgaris*, mejor conocida como remolacha, es una planta bienal de la familia Amaranthaceae, originaria de la antigua Grecia. Se clasifica en tres grupos principales: conditiva (remolacha de mesa), altissima (remolacha azucarera, segunda fuente global de azúcar) y crassa (remolacha forrajera). Además de su uso histórico en vinificación y medicina, hoy en día, destaca por su contenido de betalaínas, carotenoides, vitaminas del grupo B, folato y nitratos. Estos nutrientes confieren propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y quimioprotectoras, a pesar de que su inclusión en la dieta sigue siendo limitada.

Materiales y métodos:
Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica utilizando bases de datos como PubMed, Web of Science, DynaMed, Scopus y UpToDate, con el objetivo de explorar

las aplicaciones médicas de la remolacha (Beta vulgaris). La búsqueda se realizó empleando combinaciones de términos clave como "Beta vulgaris" OR "remolacha" AND "medical applications" OR "therapeutic uses" OR "health benefits". Se excluyeron artículos que no estuvieran en inglés o español y publicaciones anteriores a 2019. Los artículos relevantes fueron seleccionados mediante un filtrado de títulos y resúmenes, seguido de una evaluación completa de los textos seleccionados.

Resultados y discusión:
Los resultados de este estudio destacan la importancia de la remolacha azucarera no solo como fuente de azúcar, sino también por sus beneficios y aplicaciones en diversas patologías atribuibles a su rica composición en betalaínas, polifenoles, flavonoides y nitratos. En diabetes mellitus tipo 2, su capacidad antioxidante y antiinflamatoria ayuda a prevenir complicaciones al reducir la inflamación crónica y el estrés oxidativo. Estudios han mostrado mejoras en marcadores metabólicos y lipídicos, además de promover la secreción de insulina y aumentar la sensibilidad a la misma. En hipertensión arterial, la conversión de nitratos en óxido nítrico (ON) mejora la vasodilatación, reduciendo la presión arterial sistólica y diastólica. Para la obesidad, el consumo de remolacha, asociado a una dieta hipocalórica, favorece la función endotelial y reduce la prevalencia de la obesidad. En el ejercicio físico, la remolacha optimiza la producción de ON, mejorando el rendimiento deportivo y el metabolismo durante la actividad física. Los beneficios cognitivos se manifiestan a través de la mejora del flujo sanguíneo cerebral y la función cognitiva. En oncología, su inclusión en la dieta podría mitigar los efectos secundarios de la quimioterapia, gracias a sus propiedades antioxidantes y su capacidad para mejorar el estado general del paciente. [3].

Conclusión:
La remolacha azucarera más allá de ser una fuente de sacarosa similar a la caña, destaca por su perfil nutricional y aplicaciones médicas y energéticas. Sus beneficios incluyen mejoras en la diabetes, hipertensión, obesidad, rendimiento deportivo, además, su potencial para la producción de biodiésel refuerza su valor multifuncional.

Financiación y agradecimientos:
El proceso de investigación contó con el financiamiento exclusivo de los autores.

Referencias:

1. J. R, M. E, Tognetti J. BL, A. DB. Las multifacéticas remolachas: una reevaluación de sus posibilidades productivas a la luz de los conocimientos actuales Publicado online 06 de abril de 2022 [Internet]. Org.ar. [citado el 18 de agosto de 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/pdf/ria/v48n1/0325-8718-RIA-48-01-00024.pdf.
2. Fuentes-Barría H, Muñoz Peña D. Influencia de los compuestos bioactivos de betarraga (Beta vulgaris L) sobre el efecto cardio-protector: Una revisión narrativa. Rev Chil Nutr [Internet]. 2018 [citado el 18 de agosto de 2024];45(2):178–82. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000300178

3. Hamedi S, Honarvar M. Beta vulgaris – A mini review of traditional uses in Iran, phytochemistry and pharmacology. Curr Drug Discov Technol [Internet]. 2019 [citado el 18 de agosto de 2024];16(1):74–81. Disponible en: https://www.eurekaselect.com/article/88994

Síndrome de West: espectro de trastornos con desafíos diagnósticos y terapéuticos

West syndrome: spectrum of disorders with diagnostic and therapeutic challenges

Daniela Lynett Flórez[1], Laura Andrea Rojas Buitrago[1], María Paola Lubo López[1,] Laura Andrea Rojas[1], María Alejandra Guardiola Riveros[1], Paula Andrea Rodríguez[1], Nathalia Fonque Ojeda[1], Maria Ximena Arteaga Pichardo[1], Felipe Bernate[1], Luis Gustavo Celis MD[1].

[1] Semillero de Investigación de Biología Molecular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.
***e-mail**: Danielalyfl@unisabana.edu.co

Abstract:
West syndrome (WS) is a rare epileptic encephalopathy characterized by epileptic spasms, psychomotor delay, and hypsarrhythmia. A pediatric case is presented, demonstrating successful diagnosis and management, with prolonged remission. The importance of continuous follow-up and the need for further studies in low-income countries is emphasized.
KeyWords: Epilepsia infantil, encefalopatía epiléptica, retraso en el neurodesarrollo.

Resumen:
El síndrome de West (SW) es una encefalopatía epiléptica rara caracterizada por espasmos epilépticos, retraso psicomotor y hipsarritmia. Se presenta un caso pediátrico que muestra diagnóstico y manejo exitoso, con remisión prolongada. Se resalta la importancia del seguimiento continuo y la necesidad de más estudios en países de bajos ingresos.
Palabras clave: Epilepsia infantil, encefalopatía epiléptica, retraso en el neurodesarrollo.

Introducción:
El síndrome de West (SW) es una encefalopatía epiléptica rara de etiología multifactorial, caracterizada por espasmos epilépticos, retraso psicomotor e hipsarritmia en el electroencefalograma. Su prevalencia es de 1.5 a 2 por cada 10,000 niños menores de 10 años, con incidencia de 1 por cada 2,000-4,000 nacidos vivos (1,2). Este artículo describe las características clínicas de un paciente pediátrico con SW en un contexto de país en desarrollo.

Materiales y métodos:
Previo consentimiento informado, se realizó la historia clínica, detectándose retraso psicomotor a los 6 meses, manifestado por pérdida de la sonrisa social y habilidades motoras gruesas. El examen físico reveló hipotonía generalizada, desaturación y bradicardia. Se realizaron neuroimágenes que descartaron alteraciones orgánicas; sin embargo, el electroencefalograma (EEG) mostró hipsarritmia, confirmando el diagnóstico de síndrome de West al cumplir con la tríada clínica clásica.

Resultados y discusión:

Paciente masculino de 6 meses, primogénito, nacido por cesárea a las 39 semanas debido a encefalopatía hipóxica, con pruebas STORCH y toxicológicas negativas. Consultó a urgencias por cuatro episodios de movimientos espásticos en las extremidades superiores, que se resolvieron espontáneamente sin pérdida de conciencia, durante el mes previo.

Actualmente, a los 12 años, el paciente se encuentra en remisión, sin episodios convulsivos en más de 10 años. Muestra una adecuada adaptación social y familiar, con un nivel académico acorde a su grupo etario. Las pruebas cognitivas realizadas indican un rendimiento limítrofe, sugiriendo la presencia de TDAH, sin evidencia de déficit cognitivo de base (3).

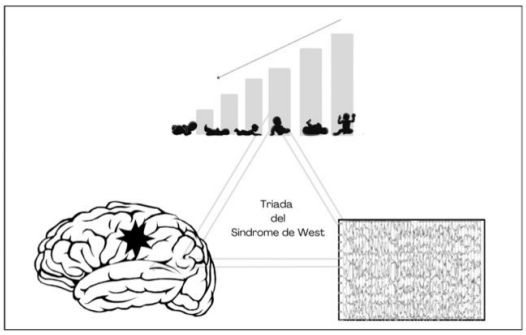


Figura 1. Triada de manifestaciones clínicas del síndrome de West

Figura 1. Tríada de manifestaciones clínicas del síndrome de West.

Conclusión:
El síndrome de West presenta desafíos en diagnóstico y tratamiento, impactando su pronóstico. El seguimiento continuo es crucial, ya que estabilizar la enfermedad no garantiza bienestar social e intelectual. La baja prevalencia y falta de datos en países de bajos ingresos destacan la necesidad de más estudios.

Financiación y agradecimientos:
El proceso de investigación contó con el financiamiento exclusivo de los autores.

Referencias:
1. *Vista de Síndrome de West: reporte de caso y aspectos moleculares del tratamiento*. (n.d.). Edu.co. Retrieved August 5, 2024, from https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cbiomedicas/article/view/3804/3408
2. Sakakihara Y. Treatment of west syndrome. Brain Dev [Internet]. 2011;33(3):202–6. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.braindev.2010.12.004
3. Aramanadka R, Sahu JK, Madaan P, Sankhyan N, Malhi P, Singhi P. Epilepsy and neurodevelopmental outcomes in a cohort of west syndrome beyond two years of age. Indian J Pediatr [Internet]. 2022;89(8):765–70. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s12098-021-03918-y

Evaluación *in silico* de la actividad fármaco-receptor de compuestos agonistas análogos del receptor Opioide Kappa

In silico evaluation of the drug-receptor activity of Kappa Opioid receptor analogue agonist compounds

Charris Fontalvo Dubys Maria[1], Rodríguez Gallego Bleidys Yanelys[2], Bolívar González Samir[3], Castro-Gómez Fernando[4].

[1] Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Farmacología Molecular, Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
[2] Estudiante de pregrado Programa de Farmacia, Semillero Grupo de Investigación Max Planck, Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
[3] Docente Facultad de Química y Farmacia, Coordinador Semillero de Investigación en Farmacología Molecular, Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
[4] Docente Facultad de Química y Farmacia, Director Grupo de Investigación Max Planck, Universidad del Atlántico, Barranquilla – Colombia.
e-mail: fernandocastro@mail.uniatlantico.edu.co

Abstract:
This research aims to compare the pharmacokinetic, pharmacodynamic and toxicological characteristics of the Kappa opioid receptor analogues, U-50488H and Q-U50488H, using the AutoDock and Gaussian 0.9W programs, as well as the SwissADME and admetSAR predictors. This work contributes to the development of new Kappa opioid receptor analogues, allowing us to predict their efficacy and safety for possible clinical use.
Keywords: kappa opioid receptor, Cardioprotection, U-50488H,Q-U50488H computational descriptors, pharmacokinetics, pharmacodynamics.

Resumen:
Esta investigación tiene como objetivo comparar las características farmacocinéticas, farmacodinámicas y toxicológicas de los análogos del receptor opioide Kappa, U-50488H y Q-U50488H; empleando los programas AutoDock y Gaussian 0.9W, así como, los predictores SwissADME y admetSAR. Este trabajo contribuye al desarrollo de nuevos análogos del receptor opioide Kappa, permitiendo predecir su eficacia y seguridad para un posible uso clínico.
Palabras claves: receptor opioide kappa, Cardioprotección, U-50488H, Q-U50488H descriptores computacionales, farmacocinéticas, farmacodinámicas.

Introducción:

El receptor opioide kappa (KOR) clasificado como “receptor opio endógeno”, mediante estudios ha demostrado la activación de la vía de señalización JAK/STAT, lo cual desencadena respuestas cardioprotectoras [1]. Por lo anterior, se plantea la comparación a nivel computacional de la interacción entre las moléculas U-50488H y QU50488H con el KOR, ya que se ha demostrado que algunas propiedades fisicoquímicas de los agonistas imponen restricciones en su aplicación clínica.

Esta investigación se realizó mediante simulaciones que predecían actividades fisicoquímicas y biológicas de las moléculas, como solubilidad, toxicidad y actividad biológica, para así diseñar un análogo que no tenga restricciones para su uso clínico y así contribuir al desarrollo de nuevas terapias cardioprotectoras a través de la activación del KOR.

Materiales y métodos:
Para la realización de este proyecto se hará uso de herramientas computacionales para predecir los siguientes aspectos de cada una de las moléculas candidatas:

Propiedades farmacocinéticas, farmacodinámicas y toxicidad: se evaluarán aspectos como solubilidad, permeabilidad, absorción y biodisponibilidad, posibles interacciones con receptores y proteínas relevantes, para identificar y evaluar los compuestos, contribuyendo así a la identificación de análogos cardioprotectores dirigidos al receptor opioide kappa, empleando el descriptor SwissADME y admetSAR.

Estudios de acoplamiento molecular (molecular docking): predicen las interacciones fármaco-receptor, permitiendo conocer la energía de afinidad de la formación del complejo, a través de la exploración de distintas orientaciones espaciales de ambas moléculas. Para este paso se hará uso del software Autodock 4.5.6.
Cálculos de estructura electrónica: Estos se utilizarán con el fin de obtener las estructuras de mínima energía involucradas en las interacciones fármaco-Receptor. En este paso se utilizará el paquete de Gaussian 16W, en conjunto con métodos semiempíricos y DFT.

Resultados y discusión:
A través de los predictores computacionales SwissADME y AdmetSAR, se realizó un estudio comparativo preliminar de las moléculas agonistas análogos del KOR (U-50488H y QU50488H), arrojando los resultados mostrados en la tabla 1.
La molécula U-50488H demuestra una mayor capacidad en términos de acción sobre el KOR debido a su alta probabilidad de unión (97% frente al 15% de Q-U50488H), lo que sugiere que el KOR tiene una mayor afinidad por esta molécula, aumentando su potencial para inducir efectos terapéuticos relacionados con este receptor, sin embargo, al tener una mayor solubilidad acuosa y lipofilicidad, le permitiría una penetración a través de la barrera hematoencefálica, afectando directamente al sistema nervioso central, y generar probables efectos negativos asociados con enfermedades neurológicas como la adicción. Por otro lado, el análogo Q-U50488H, aunque presenta una menor afinidad de unión al KOR su perfil farmacocinético y farmacodinámico muestra ventajas en términos de seguridad y manejo clínico. En el perfil toxicológico Q-U50488H presenta una neurotoxicidad y nefrotoxicidad menor (46.98% y 11.3% respectivamente) en comparación con U-50488H, lo que puede ser beneficioso en aplicaciones clínicas donde la seguridad es lo primordial.

Tabla1. Resultados a partir de predictores.

Propiedades	**Parámetros**	**Moléculas**	
		U-50488H	**Q-U50488H**
Farmacocinética	Solubilidad acuosa (Log mol/L)	1.68 e-05	8.00 e-07
	Absorción GI	Alta	Alta
	Permeación en la barrera hematoencefálica	Si	Si
	Lipofilicidad (Log P o/w)	4.08	3.82
Farmacodinámica	Probabilidad de unión al receptor opioide Kappa (%)	97	15
Toxicidad	Toxicidad aguda en ratas LD50, mol/kg	2.8472	2.7774
	Toxicidad en peces pLC50, mg/L	1.1050	1.1398
	Neurotoxicidad (%)	55.18	46.98
	Nefrotoxicidad (%)	16.4	11.3
	Carcinogénesis en rata (%)	23.4	25.9

Fuente. Elaboración propia.

Conclusión:

Según los resultados reportados se concluye que el análogo U-50488H muestra alta afinidad por el receptor KOR con potencial terapéutico, a su vez una alta permeación en la barrera hematoencefálica lo que generaría efectos secundarios no deseados, mientras el análogo Q-U50488H presenta un perfil más seguro para aplicaciones clínicas, a pesar de su menor afinidad con el receptor. Por lo anterior, se propone modificar la estructura del análogo Q-U50488H de manera que permita aumentar su afinidad con el receptor manteniendo su perfil terapéutico.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos el apoyo de la Universidad del Atlántico por los espacios y materiales brindados para la realización de este proyecto y a los semilleros de Max Planck y Farmacología Molecular.

Referencias:

[1] Wang K, Liu Z, Zhao M, Zhang F, Wang K, Feng N, et al. κ-opioid receptor activation promotes mitochondrial fusion and enhances myocardial resistance to ischemia and reperfusion injury via STAT3-OPA1 pathway. Eur J Pharmacol [Internet]. 2020;874(172987):172987. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.172987

[2]Wang Q, Sun Y, Li J, Xing W, Zhang S, Gu X, et al. Quaternary ammonium salt of U50488H, a new κ-opioid receptor agonist, protects rat heart against ischemia/reperfusion injury. Eur J Pharmacol [Internet]. 2014;737:177–84. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ejphar.2014.05.006

[3] Mendiola AV, Cruz IS. VÍA JAK-STAT: UNA VISIÓN GENERAL. vertientes [Internet]. 2005 [citado el 14 de agosto de 2024];8(1–2). Disponible en: https://www.revistas.unam.mx/index.php/vertientes/article/view/32945

Effect of a glycerol and sodium beverage on hydration status in Colombian cyclists.

Efecto de una bebida con glicerol y sodio en el estado de hidratación en ciclistas colombianos.

Laura Gabriela Ortegón Martínez[1], Erik Bejarano[2], Diego Melgarejo[3a], Jhon Nuñez [3b].
Ligia Stella Guerrero Orjuela4

1. Nutricionista Dietista. Maestría en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física. Universidad Nacional de Colombia,
2. Médico del Deporte. Centro de Ciencias del Deporte. Ministerio del Deporte,
3a. Entrenador Deportivo. Magister en Ciencias y tecnologías aplicadas al Deporte,
3b. Entrenador Deportivo especialista em entrenamiento deportivo.
4. PhD en Bioquímica, Nutrición y Metabolismo. Nutricionista Dietista. Departamento de Nutrición Humana. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia
***e-mail**: lgortegonm@unal.edu.co

Abstract:
Double-blind, crossover clinical study on cyclists who were given 3 different beverages (glycerol, glycerol with sodium, and water). Objective: To evaluate their effect on hydration variables; it was found that water causes greater fluid and sodium losses through sweat. Greater sweat losses with sodium were observed in the control beverage (1.52 ± 0.51 g) compared to the glycerol-only beverage (1.19 ± 0.80 g). The conclusion is that the use of glycerol with sodium may be a strategy to reduce sweating rate and sodium losses through sweat in cyclists.
KeyWords: Glycerol, Hyperhydration, Sports performance, Dehydration, Ergogenic aid.

Resumen:
Estudio clínico cruzado doble ciego en ciclísticas a los que se suministró 3 bebidas diferentes (glicerol, glicerol con sodio y agua). Objetivo: evaluar su efecto en las variables de hidratación; encontrándose que el agua es la de provoca mayores pérdidas de líquidos y sodio a través del sudor. Se presentan mayores pérdidas de sudor con sodio en la bebida control 1,52 ± 0,51 g versus la bebida de glicerol sin sodio 1,19 ± 0,80 g; concluyendo que el uso de glicerol con sodio puede ser una estrategia para disminuir la tasa de sudoración y las pérdidas de sodio por sudor en ciclistas.
Palabras claves: Glicerol; Sobrehidratación; Deshidratación; rendimiento deportivo; ayuda ergogénica

Introducción:
En nutrición deportiva hay variedad de ayudas ergogénicas como bebidas deportivas, glicerol o sodio que buscan conservar el estado de hidratación. Hace años se usa el glicerol como agente hiperhidratante, ya que se le adjudica el potencial de expandir el volumen plasmático, lograr mayor volumen retenido, menor percepción de sed, mayor rendimiento aeróbico y evitar o retardar la deshidratación la cual puede impactar negativamente el rendimiento deportivo. Pese a lo anterior, existe cierto recelo porque la mayoría de estudios que lo apoyan

fueron desarrollados previo a su prohibición; y tras su eliminación de la lista de sustancias no permitidas en el 2018 y pese a su clasificación como suplemento tipo A (productos con alto grado de evidencia científica) por el Instituto Australiano de nutrición, los estudios relacionados han sido escasos; por lo que se busca evaluar la respuesta a la ingesta de una bebida de glicerol y glicerol con sodio en el estado hidroelectrolítico de ciclistas de resistencia Colombianos. [1]

Materiales y métodos:
Ensayo clínico cruzado doble ciego en 12 ciclistas profesionales de carrera clásica, hombres con edad de 21,6 ± 4,7 años; con vida deportiva de al menos 2 años, entrenamiento mínimo semanal de 13,2 ± 2,2 horas y un volumen de oxígeno máximo de 67,50 ± 5,95 ml/min/kg. Se excluyeron deportistas con lesiones deportivas recientes, que no entrenaban más de 10 horas a la semana y/o que presentaran síntomas de disconfort gastrointestinal de manera frecuente. Tiempo total de estudio de 6 semanas donde se suministraron tres bebidas: glicerol con sodio, glicerol sin sodio y solo agua, con un espacio de lavado de 1 semana; en el que se realizó una prueba de resistencia aeróbica en cicloergómetro indoor durante 60 minutos en el primer umbral ventilatorio y una prueba de resistencia maximal en campo. La bebida de glicerol suministro a una dosis de 1,2 g/kg de peso de glicerol en 25 ml/kg de agua y 0,5 g/l de sodio; la bebida de glicerol se suministró en la misma dosis sin incluir sodio, y como control se empleó agua y edulcorante de maracuyá. Se evaluaron variables de hidratación como perdidas corporales de líquidos, gravedad especifica de la orina y perdidas de sodio en sudor

Resultados y discusión:
Con relación a la tasa de sudoración se encuentra que con la bebida control es con la que más perdidas hídricas hay a través del sudor presentándose 1585 ± 383 ml/h en promedio; seguido de la bebida con glicerol sin sodio 1472 ± 276 ml/h aunque estas diferencias no son significativas estadísticamente (p=0,48).

Al analizar las pérdidas de sodio por sudor en la totalidad el cuerpo (TC) se encuentra que hay mayores pérdidas en la bebida control 1,52 ± 0,51 g y que la bebida de glicerol sin sodio es la que presenta una menor perdida con un promedio grupal 1,19 ± 0,80 g; pero la diferencia entre los grupos no es significativa (p=0,19).

En el 2017 Goulet et implementando un protocolo de hidratación similar, pero con un experimento en el que los sujetos permanecían sedentes encontró que la hiperhidratación con glicerol y sodio provocaba una retención de líquidos mayor (1.435 ± 140 ml) en comparación con glicerol solo o con sal de mesa. [2] Savoie et al en el 2014 en un protocolo similar encontró que la retención de líquidos era mayor con glicerol: 795 ± 337 ml que con agua [3]. En Colombia Perez, et al en el 2024 evaluaron el glicerol con sodio en futbolistas elites encontrando tasas de sudoración de 0,86±0,3 L/h para el grupo control (agua) y de 0,92±0,4 L/h para el glicerol con sodio, lo que es mucho menor a lo encontrado en nuestro estudio en las tres bebidas, pero concordando con que el grupo control es el de mayor pérdidas y el de menor perdidas el de glicerol con sodio.

Tabla 1. Gravedad específica de la orina GEO pre-hidratación (g/ml)

Grupo	Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación estándar	p-value
Glicerol	1,005	1,026	1,018	0,008	0,98
Glicerol con sodio	1,005	1,029	1,018	0,007	
Control	1,003	1,027	1,017	0,009	
GEO final rodaje inicial (g/ml)					
Grupo	**Mínimo**	**Máximo**	**Mediana**	**Desviación estándar**	**p-value**
Glicerol	1,003	1,014	1,008	0,003	0,25
Glicerol con sodio	1,004	1,015	1,009	0,003	
Control	1,003	1,015	1,006	0,003	
GEO final incremental (g/ml)					
Grupo	**Mínimo**	**Máximo**	**Mediana**	**Desviación estándar**	**p-value**
Glicerol	1,015	1,023	1,018	0,003	0,73
Glicerol con sodio	1,014	1,020	1,017	0,002	
Control	1,011	1,025	1,018	0,004	

Valor de p-value determinado para diferencia de medianas entre grupos.

*Valor de p significativo p<0,05.

Conclusión:
El uso de glicerol con sodio y sin sodio puede ser una estrategia para disminuir la tasa de sudoración y las pérdidas de sodio por sudor en deportes de resistencia como es el caso del ciclismo en contraste con el agua (bebida control); lo cual podría impactar positivamente en el rendimiento deportivo al mantener el estado de hidratación retardando la aparición de fatiga; pero tras encontrar que estos resultados no tienen significancias estadísticas se sugiere realizar más investigaciones especialmente en condiciones de mayor temperatura.

Este proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la Investigación del Centro de Ciencias del Deportes del Ministerio del Deporte, el 12 de Octubre de 2022 en el acta número 13.

Agradecimientos:
Universidad Nacional de Colombia, facultad de medicina. Equipo ciclístico SHC Cycling Team.

Referencias:

[1] Simon P Van Rosendal, Mark A Osborne, Robert G Fassett, Jeff S Coombes (2009). Physiological and performance effects of glycerol hyperhydration and rehydration, Nutrition Reviews, Volume 67, Pages 690–705,

[2] Goulet, E. D. B., De La Flore, A., Savoie, F. A., & Gosselin, J. (2018). Salt + Glycerol-Induced Hyperhydration Enhances Fluid Retention More Than Salt- or Glycerol-Induced Hyperhydration. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 28(3), 246–252.

[3] Savoie, Felix A., Dion, T., Asselin, A., & Goulet, E. D. B. (2015). Sodium-induced hyperhydration decreases urine output and improves fluid balance compared with glycerol- and water-induced hyperhydration. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme, 40(1), 51–58.

Bacterial resistance mediated by efflux pumps in environmental matrices: A systematic review

Resistencia bacteriana mediada por bombas de eflujo en matrices ambientales: Una revisión sistemática

Nathaly Clavijo Loaiza

Programa de Biología, Universidad del Quindío
***e-mail**: Nathaly.clavijol@uqvirtual.edu.co

Abstract
Bacterial resistance by efflux pumps is a global problem, and has been found in a variety of environmental matrices. Therefore, the present study aims to provide scientific evidence on bacterial resistance mediated by efflux pumps in environmental matrices.
KeyWords: Bacterial resistance, efflux pumps, environmental matrices.

Resumen:
La resistencia bacteriana por bombas efujo es un problema a nivel global, está se ha encontrado en variedad de matrices ambientales. Por lo anterior el presente estudio tiene el objetivo de realizar una evidencia cientifica sobre la resistencia bacteriana mediada por bombas de eflujo en matrices ambientales
Palabras claves: Resistencia bacteriana, Bombas eflujo, matrices ambientales.

Introducción:
La resistencia bacteriana representa un riesgo creciente para la salud pública a nivel global, según la OMS, impulsada por el uso excesivo de antibióticos, además se han reportado que actividades como la agricultura, la acuicultura y el manejo deficiente de plantas de tratamiento de aguas, han permitido la colonización de bacterias farmacorresistentes en matrices ambientales y diferentes concentraciones de antibióticos dentro de estás [1]. Existen diferentes tipos de resistencia, una de ellas son las bombas de eflujo, que funcionan como transportadores de membrana con la capacidad de expulsar sustancias toxicas al exterior de la célula, presentando especificidad a diferentes sustratos.

Materiales y métodos:
Se realizo una revisión sistemática utilizando la metodología PRISMA, en donde primeramente se elaboraron estrategias de búsqueda de literatura con diferentes motores de búsqueda como lo son Google Scholar, Scopus, Science direct, Pubmed, Scielo. Utilizando buscadores booleanos “AND” y palabras claves (Resistencia antimicrobiana, antibióticos, bacterias farmacorresistentes, bombas eflujo) en un periodo de tiempo de 2014-2024. Seguidamente se ejecutaron los criterios de inclusión y exclusión, donde se definieron los tipos de estudios, entre artículos y revisiones, tipos de matrices ambientales, tipos de diferentes bombas y el resultado de los estudios con la expresión de los genes de bombas eflujo, posteriormente se extrajeron los datos de cada artículo en una tabla que incluye el año del estudio, país del estudio, genes de las bombas y el mecanismo para evaluar la actividad

de las bombas. Finalmente se analizaron los datos sintetizando la información en gráficas por medio de histogramas.

Resultados y discusión:

Posterior a la elección y evaluación de los artículos se determinó que la técnica que predomino para de evaluar la presencia de la resistencia bacteriana es por medio de la Concentración mínima inhibitoria, por otro lado, la metodología que se tuvo en cuenta para analizar la actividad de las bombas de eflujo fue por PCR en la mayoría de los artículos, resaltando a su vez una minoría que incluía el método de la rueda de carro por bromuro de etidio Y RT-PCR. A su vez se encontró que los principales genes, los cuales eran promotores de las bombas de eflujo fueron NorA, NorB. smr y qacA. Además, se determinó que existen gran variedad de países que han aportado significativamente a la investigación de las bombas de eflujo como lo son: Argentina, Australia, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Irak, Irlanda, Nigeria, Pakistán, Polonia, Portugal y Reino Unido. Según el estudio en 2019 de Hassanzadeh et al., las bombas de eflujo posiblemente sean de los principales factores del desarrollo de alto nivel a los antibióticos, indicando que los genes cromosómicamente NorA, NorB, NorC, MepA, fueron los más evaluados en su estudio, lo cual coincide con algunos de nuestros resultados obtenidos.

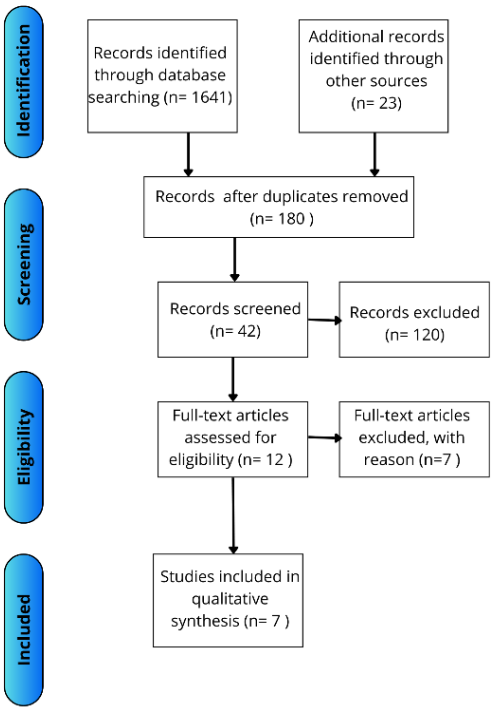


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos.

Conclusión:

La resistencia bacteriana es un peligro constante en diferentes regiones geográficas, además las bombas eflujo cada vez presentan más resistencia a distintas clases de antibióticos. Por

lo tanto, se sugiere realizar más estudios sobre la presencia de bombas eflujo en matrices ambientales y como varía la resistencia dentro de ellas.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece a el docente Johan Alexander Villada por el asesoramiento durante la investigación.

Referencias:
[1] Grenni P, Ancona V, Caracciolo A. Ecological Effects Of Antibiotics On Natural Ecosystems: A Review. Microchemical Journal, 2018, Vol. 136, P. 25-39. Https://Doi.Org/10.1016/J.Microc.2017.02.006

[2] Martinez J. Environmental Pollution By Antibiotics And By Antibiotic Resistance Determinants. Environmental Pollution, 2009, Vol. 157, No 11, P. 2893-2902. Https://Doi.Org/10.1016/J.Envpol. 2009.05.051.

[3] Silva, K.P.T., Sundar, G. & Khare, A. Efflux pump gene amplifications bypass necessity of multiple target mutations for resistance against dual-targeting antibiotic. Nat Commun 14, 3402 (2023). https://doi.org/10.1038/s41467-023-38507-4

Molecular characterization of hemoglobin S and S in afro-descendant population linked to the Universidad del Valle

Caracterización molecular de la hemoglobina S y C en población afrodescendiente vinculada a la Universidad del Valle

Sebastián Cabrera R, Diana Carolina Ortega, MSc., Guillermo Barreto, PhD.

Laboratorio Genética Molecular Humana, Depto. de Biología, Universidad del Valle
***e-mail**: sebastian.cabrera@correounivalle.edu.co

Abstract:
Sickle cell anemia (HbS) and HbC are highly prevalent in the Afro-descendant population. This study evaluated the prevalence of HbS and HbC variants in an Afro-descendant population at the Universidad del Valle (Cali) using PCR. The allelic frequencies were 3.00% and 1.00%, reflecting the predominant mixed-race and African ancestry of the Cali population.
KeyWords: Hemoglobinopathies, HbS, HbC, , Polymerase Chain Reaction , Hardy-Weinberg Equilibrium,

Resumen:
La anemia drepanocítica (HbS) y la HbC tienen alta frecuencia en población afrodescendiente. Este estudio evaluó la prevalencia de las variantes HbS y HbC en una población afrodescendiente de la Universidad del Valle (Cali) mediante PCR. Las frecuencias alélicas fueron 3.00% y 1.00%, respectivamente, esto refleja el mestizaje y ancestralidad africana predominante de la población Caleña.
Palabras claves: Hemoglobinopatías, HbS, HbC, reacción en cadena de la polimerasa, equilibrio de Hardy-Weinberg.

Introducción:
Algunas anemias hemolíticas se deben a variantes HbS y HbC. La HbS (genotipo SS) causa anemia falciforme, una enfermedad genética autosómica recesiva con sustitución de un aminoácido (GAG → GTG: β6Glu → Val). La HbC (genotipo CC) produce una anemia hemolítica leve, también autosómica recesiva, con sustitución (GAG → AAG: β6Glu → Lys). Estas variantes son frecuentes en África occidental y entre sus descendientes (afroamericanos 2-3% portadores). Cali, con alta migración y población afrodescendiente, carece de estudios sobre la frecuencia HbS y HbC. Este estudio busca caracterizar molecularmente el gen de la globina beta en la población afrodescendiente de la Universidad del Valle (sede Cali - Campus Meléndez). [1]

Materiales y métodos:
Toma de muestra de población estudiada y extracción de ADN
Se obtuvieron 4,00 mL de sangre periférica de 100 afrodescendientes (18-50 años) de la Universidad del Valle con consentimiento informado. El ADN se extrajo por "salting out" y se cuantificó con un Nanodrop 2000 (Thermo Scientific). [2]

Diagnóstico molecular de HbC

Se realizó PCR alelo-específica con 50 ng de ADN y componentes estándar en un termociclador Veriti. Los productos se analizaron por electroforesis en gel de poliacrilamida al 8% y tinción con $AgNO_3$. Los genotipos AA, AC y CC se identificaron según el patrón de bandas: 860 pb, 860/207 pb, y 207 pb respectivamente [2].

Diagnóstico molecular de HbS

La PCR se realizó con 50 ng de ADN ADN y componentes estándar en un termociclador Veriti. El producto de 571 pb se digirió con *Dde*l y se analizó por electroforesis y tinción con $AgNO_3$. Los genotipos SS, AS y AA se determinaron según el patrón de bandas: 308 pb, 308/201/107 pb, 201/107 pb, respectivamente. [2]

Análisis de datos

Las frecuencias alélicas y genotípicas, prueba x^2 de comparación de frecuencias observadas y esperadas, la prueba exacta de diferenciación poblacional de Raymond y Rousset se realizaron utilizando el paquete estadístico Arlequin 3.1. [2]

Resultados y discusión:

Se analizaron un total 100 individuos, el rango de edad fue de 18-50 años. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Frecuencias genotípicas y alélicas(sistema 3 alelos), equilibrio Hardy Weinberg de 100 personas afrodescendientes vinculados a la Universidad del Valle (sedes Cali, campus Meléndez)

Genotipo							Frecuencia alélica			Chi Cuadrado (X^2)	H-W equilibrio (p)
AA	AC	CC	AC	AS	SC	Total	p(A)	p(S)	p(C)		
0,98	0,02	0,00	6,00	2,00	0,00	100	0,96	0,03	0,01	0,1736	p=0,9169

Este estudio eligió a una población afrodescendiente de la Universidad del Valle (Cali) debido a su alta probabilidad de portar los rasgos HbS y HbC, vinculados a su ancestralidad africana. Las frecuencias alélicas observadas fueron 6.00% y 2.00%, respectivamente, similares a las reportadas por Satizábal et al. (2010) y diferentes a las encontradas por Aguirre et al. (2020), esto podría deberse a diferencias en la metodología y tamaño de muestra. La alta prevalencia de HbS y HbC en Cali se considera endémica, según la OMS, y está relacionada con procesos de migración africana y mestizaje. Las poblaciones afrodescendientes en Colombia muestran un triple mestizaje, con una ascendencia africana predominante (76%). Cali, epicentro de la región pacífica, tiene una alta proporción de afrodescendientes (28.60%), reflejando un fuerte trasfondo africano [3]. La población afrodescendiente estudiada está en equilibrio Hardy-Weinberg, sugiriendo una composición

genética estable. Dada la alta frecuencia de HbS y HbC, se recomienda una vigilancia constante, especialmente en programas de diagnóstico y educación comunitaria, debido a su impacto en la salud pública en la región. [3]

Conclusión:
La caracterización de HbS y HbC en afrodescendientes vinculados a la Universidad del Valle mostró frecuencias alélicas de 3.00% y 1.00%, respectivamente, categorizando estas variantes como endémicas en Cali, según OMS. Este primer estudio genético sugiere la necesidad de vigilancia constante debido a su relevancia como problema de salud pública.

Financiación y agradecimientos:
Este estudio fue financiado por la Universidad del Valle por medio de la convocatoria interna 119-2020. Agradecemos a la Universidad del Valle por financiar este proyecto y a todos los participantes del estudio. También se agradece a las instalaciones, equipos de trabajo, personal de apoyo, los cuales fueron proporcionados por el Laboratorio de Genética Molecular Humana de la Universidad del Valle. Este estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana de la Universidad del Valle (Acta No. 02-013, código 288-012).

Referencias:
[1] Nussbaum R,Mclnnes, R, Willard, H.,(2016). Genética en medicina. Barcelona: 7ª ed.Elsevier Masson.Pp 304-325.

[2]Weatherall D, Clegg J.,(2001). The thalassaemia Syndromes; Berlin: 4ª ed.Blackwell Sciencie Ltd.Pp 716-718.

[3] Vargas-Hernández,D.Uscategui-Ruiz A, De Avila J ,Romero-Sánchez C.(2023). Differences in the distribution of hemoglobin variants according to the geographic regions in a Colombian population. Hematol. Transfus. Cell Ther. 45(2):140-147.

Identificación de una nueva variante en un paciente con disqueratosis congénita confirmada con criterios clínicos y dermatológicos

identification of a new variant in a patient with dyskeratosis congenita confirmed by clinical and dermatological criteria

Constanza Neri Morales[1], Daniel Cuestas[1], Felipe Ángel[1], Paula Andrea Rodríguez[1], Felipe A. Ilelaty Urbano[1], José Abraham Brito[1], Daniel Téllez[1], Daniela Lynett Flórez [1], Isabel Fernández[1], Luis Celis Regalado [1]

[1] Semillero de Investigación de Biología Molecular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía, Colombia.
***e-mail**: luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract:
Congenital dyskeratosis (DC) is a telomereopathy associated with short telomeres, in which various mutations have been described, including in the TERT gene. DC poses a significant diagnostic and therapeutic challenge, requiring the involvement of multiple specialties. However, subtle dermatological clinical findings can suggest an early diagnosis, which undoubtedly changes the prognosis for these patients. Additionally, we report a new variant of DC not described in the literature.
Keywords: Dyskeratosis congenita, variant, TERT, cutaneous manifestations

Resumen:
La disqueratosis congénita (DC) es una telomeropatia asociada a telómeros cortos en la cual se han descrito diferentes mutaciones, dentro de los cuales se encuentra en gen TERT. La DC representa un verdadero desafío diagnóstico y terapéutico exigiendo la participación de múltiples especialidades, sin embargo, los sutiles hallazgos clínicos dermatológicos permiten sospechar un temprano diagnóstico, lo que sin duda alguna cambia el pronóstico de estos pacientes. Adicionalmente, reportamos una nueva variante de DC no descrita en la literatura
Palabras clave: Disqueratosis congénita, variante, TERT, manifestaciones cutáneas

Materiales y métodos:
La metodología consistió en que previo consentimiento informado se realizó un examen físico, para elaborar una historia clínica y la respectiva genealogía familiar, se tomaron muestras de sangre para la realización de un panel de genes que incluye los genes ACD, CTC1, DKC1, NHP2, NOP10, PARN, RTEL1, TERC, TERT, TINF2 y WRAP 53, mediante la técnica NGS.

Resultados y discusión:
Los resultados obtenidos señalan que la estenosis esofagica, fístula rectal, aplasia medular y múltiples episodios de trombocitopenia, que requiere la utilización de tratamiento de corticoesteroides y ciclosporinas. La genealogía nos permitió detectar antecedentes familiares de aplasia familiar de una hermana, la cual falleció a los 17 años, sin embargo, los padres no presentan hallazgos fenotípicos. El panel de genes arrojó la presencia de 2 variantes

en el gen TERT con significancia clínica incierta (VUS) ambas en estado heterocigoto. La variante c.2707A >G es una variante nueva dado que no ha sido reportada en las bases de datos

Ensembl, RefSeq, gnomAD, ClinVar y Varsome. Esta variante tiene una fuerte correlación clínico genética con predictores de patogenicidad basados en la evidencia de múltiples predictores in silico.

Estos resultados son compatibles con un cuadro clínico de disqueratosis congénita, resaltando que los análisis moleculares arrojaron una nueva variante para el gen TERT, constituyendo un aporte significativo al estudio de esta enfermedad, dado que esta no ha sido reportada en las diferentes bases de datos, tales como ClinicalVar, OMIN o Genecard.

Figura 1. a) traquioniquia b) coiloniquia c) pterigión ventral d) patrón "boxnail" e) pterigión dorsal f) mano izquierda con onicodistrofia y patrón reticulado en dorso de dedos g) pigmentación reticular atípica en región palmar con pérdida de dermatoglifos h) onicodistrofia en pies i) escoliosis j) hipertelorismo de pezones k) y l) leucoplasia vellositaria en dorso de la lengua h) onicodistrofia en pies i) escoliosis j) hipertelorismo de pezones k) y l) leucoplasia vellosa oral con cambios arquitectónicos en el cuerpo de la lengua

Conclusión:

Como conclusión es importante profundizar en el estudio de esta variante para correlacionar la relación genotipo- fenotipo que pueda presentar esta enfermedad.

Financiación y agradecimientos:

El proceso de investigación contó con el financiamiento exclusivo de los autores.

Referencias:?

One-Year Metreleptin in Congenital Leptin Deficiency

Metreleptina de un año en la deficiencia congénita de leptina

Hernán Yupanqui-Lozano [1, †], Jancy Andrea Huertas-Quintero [1, 10 †], María E. Yupanqui-Velazco [1], Rocío A. Salinas-Osornio [2], Carlos M. Restrepo [3], Adriana González [1], Edna J. Nava-González [4], Luis G. Celis-Regalado [5], Victor M. Hernandez-Escalante[6], Julio Licinio[7], Hugo A. Laviada-Molina [8], Ernesto Rodriguez-Ayala [9], Andrew P. Koutnik[11], Alex M. DePaoli [11] and Raúl A. Bastarrachea [10, 11] *

1. Dexa Diab IPS, Bogotá, Colombia
2. Centro de Investigación y Desarrollo Científico, Ciencias de la Salud, Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA), Zapopan, México
3. GeniURos, CIGGUR, Instituto de Medicina Traslacional, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia
4. Facultad de Salud Pública y Nutrición (Faspyn), UANL, Monterrey, México
5. Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Chía 53753, Colombia
6. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, 97000, México
7. SUNY Upstate Medical University, Syracuse, NY, USA
8. Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Marista de Mérida, Mérida 97300, México
9. Centro de Investigación en Ciencias de la Salud (CICSA), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac Norte, México City, México
10. Texas Biomedical Research Institute, San Antonio, TX, USA
11. Sansum Diabetes Research Institute, Santa Barbara, CA, USA

* Correspondence: rbasta@sansum.org

† These authors contributed equally.

E-mail: Luis.celis@unisabana.edu.co

Abstract:
Two severely obese sisters from Colombia with undetectable leptin levels were found to have a novel homozygous LEP gene mutation. A 12-month treatment with recombinant human leptin (metreleptin) significantly reduced their BMI, normalized serum lipids, improved insulin sensitivity, and reversed hypogonadotropic hypogonadism, demonstrating its efficacy for monogenic leptin deficiency.
KeyWords: congenital leptin deficiency; Colombian sisters; LEP gene

Resumen:
Dos hermanas con obesidad severa, originarias de Colombia, con niveles indetectables de leptina debido a una mutación homocigota novedosa en el gen LEP, recibieron tratamiento de 12 meses con leptina humana recombinante (metreleptina). Esta terapia redujo significativamente su IMC, normalizó los lípidos séricos, mejoró la sensibilidad a la insulina y revistió el hipogonadismo hipogonadotrópico, demostrando ser efectiva para la deficiencia monogénica de leptina.

Palabras claves:Deficiencia congénita de leptina, Hermanas colombianas, Gen LEP

Introducción:
El clonaje de la leptina en 1994 marcó un hito en la investigación de la obesidad, revolucionando la comprensión de la regulación del equilibrio energético y el metabolismo del tejido adiposo. La leptina, secretada principalmente por el tejido adiposo, regula la función neuroendocrina y el equilibrio energético al activar el receptor de leptina en el hipotálamo, modulando el apetito y la ingesta de alimentos según las reservas de grasa corporal. La deficiencia de leptina, causada por mutaciones en el gen LEP, resulta en obesidad mórbida, diabetes tipo 2, dislipidemia y esteatosis. El tratamiento con leptina recombinante (metreleptina) ha mostrado eficacia en la reversión de estos trastornos metabólicos en pacientes con deficiencia congénita de leptina (CLD). En un estudio reciente, se evaluó el impacto de la metreleptina en dos hermanas obesas severas de Colombia con una mutación homocigota en LEP, mostrando mejoras significativas en composición corporal y parámetros metabólicos.

Materiales y métodos:
Este estudio, aprobado por la Junta de Revisión Institucional de Dexa Diab Servicios Médicos en Bogotá, Colombia, se centró en dos hermanas con deficiencia de leptina de una familia consanguínea. El objetivo fue revertir la obesidad y mejorar las anomalías metabólicas y endocrinas con terapia de metreleptina. Tras evaluaciones iniciales, las pacientes recibieron metreleptina subcutánea comenzando con 2.5 mg diarios, aumentando a 5 mg durante 12 meses, junto con evaluaciones dietéticas y mediciones de composición corporal mediante DXA. Las evaluaciones mensuales incluyeron datos antropométricos, marcadores bioquímicos y pruebas de seguridad, como presión arterial y función hepática. Se monitoreó la ingesta de alimentos para evaluar el impacto en el apetito y la elección de nutrientes. Se realizaron evaluaciones psicológicas para ansiedad y depresión usando la Escala de Hamilton. El estudio mostró mejoras significativas en la salud metabólica y la calidad de vida.

Resultados y discusión:
La terapia con metreleptina en dos hermanas colombianas con deficiencia congénita de leptina mostró resultados significativos en 12 meses. Ambas pacientes experimentaron una reducción continua en el índice de masa corporal (IMC). La hermana mayor (OBX1) perdió un 36.1% de peso, con un IMC reducido de 59 a 38 kg/m². La hermana menor (OBX2) perdió un 19.9% de peso, con un IMC reducido de 60 a 48 kg/m².

La ingesta calórica también disminuyó en ambas hermanas: OBX1 de 1,387 a 1,016 kcal y OBX2 de 1,579 a 1,228 kcal. Los niveles de triglicéridos y glucosa en sangre mejoraron, y se observó una disminución en la resistencia a la insulina. El tratamiento también normalizó los triglicéridos y mejoró la función hepática, con una recuperación completa de la diabetes en ambas pacientes.

A pesar de algunas limitaciones, como el tamaño pequeño de la muestra y la falta de controles, la terapia con metreleptina demostró ser efectiva en la reducción del peso y la masa grasa, así como en la corrección de anomalías endocrinas y gonadales asociadas con la deficiencia de leptina.

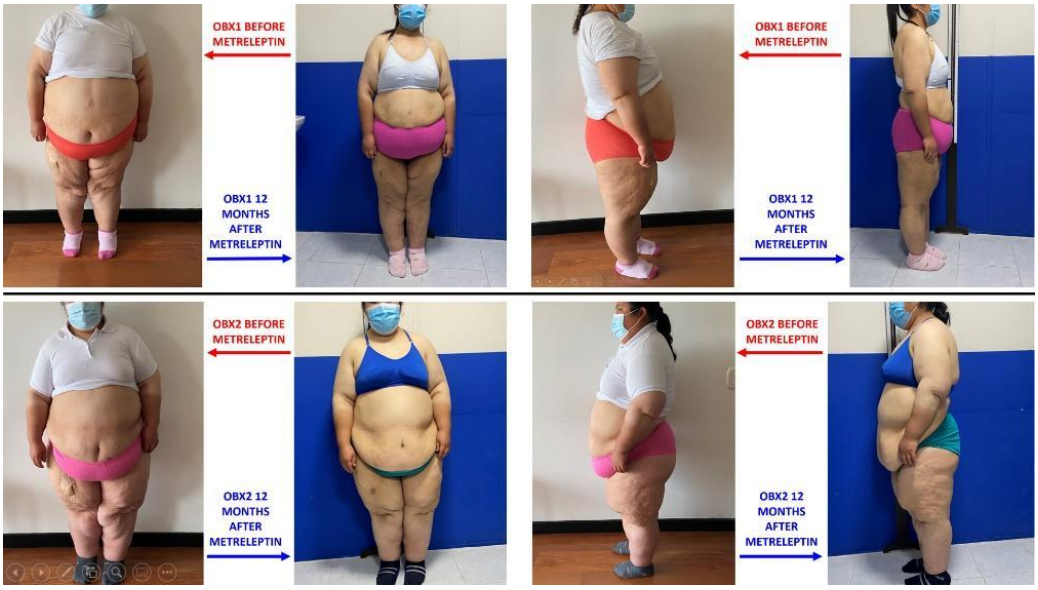


Figura 1. Colombian sisters before and 12 months after treatment.

Conclusión:

After one year of metreleptin therapy, both sisters with congenital leptin deficiency experienced significant weight and fat loss, improved metabolism, and reduced hyperphagia. The treatment enhanced leptin and insulin functions, contributing to these benefits. No safety issues were noted, but further research is needed to assess long-term effectiveness.

Financiación y agradecimientos:

El proceso de investigación contó con el financiamiento exclusivo de los autores.

Referencias:?

Primer registro de flebotomíneos antropofílicos infectadas naturalmente con *Phlebovirus* spp. en la costa Caribe de Colombia

First record of anthropophilic sandflies naturally infected with *Phlebovirus* spp. in the Caribbean coast of Colombia

Luis Romero-Ricardo[1,2], Luis Esteban[2], Lucelys Pérez[2], Luis Noche[2], Luis Paternina[2], Eduar Bejarano[2]

1 Doctorado en Medicina Tropical, Universidad de Cartagena;
2 Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre
***e-mail**: luis.romero@unisucre.edu.co

Abstract:
This work focused on the detection of *Phlebovirus* spp. in sandfly populations in the municipality of Toluviejo in the department of Sucre. The results show the positive detection of three potential viral species in three samples of *Lutzomyia evansi* and another in a sample of *Lutzomyia panamensis*, sandflies of interest to public health.
KeyWords: Sandflies *Phlebovirus*, Arbovirus, *Lutzomyia evansi*. *Lutzomyia panamensis*

Resumen:
Este trabajo se enfocó en la detección de *Phlebovirus* spp. en poblaciones de flebotomíneos en el municipio de Toluviejo del departamento de Sucre. Los resultados muestran la detección positiva de tres potenciales especies virales en tres muestras de *Lutzomyia evansi* y otra en una muestra de *Lutzomyia panamensis*, flebotomíneos de interés en salud pública.
Palabras claves: Flebotomíneos, Phlebovirus, Arbovirus, *Lutzomyia evansi*, *Lutzomyia panamensis.*

Introducción:
El género *Phlebovirus* es un grupo de arbovirus que pueden afectar animales de importancia agropecuaria y al humano. Estos virus pueden ser transmitidos por flebotomíneos, dípteros conocidos por ser vectores de *Leishmania* spp. agentes causales de las diferentes formas clínicas de la leishmaniasis (1). Sin embargo, en Colombia se conoce poco de estos virus, eso incluye su circulación en sus vectores, en especial en la región Caribe, donde proliferan muchas especies de flebotomíneos antropofílicos. Por tanto, en este trabajo se orientó a la detección *Phlebovirus* spp. en especies del género *Lutzomyia (Lu.)* en el Caribe colombiano.

Materiales y métodos:
Los flebotomíneos fueron recolectados en el municipio de Toluviejo usando trampas de luz tipo CDC entre las 18:00 y las 6:00 horas, luego el material vivo de interés se separó del resto de insectos y se sometió a identificación con morfotipos de las especies que circulan en las áreas de estudio, los cuales fueron posteriormente organizados en grupos de hasta 100 individuos. A continuación, se extrajo el ARN total usando TRIzol, dicho material genético

fue posteriormente usado como plantilla para la síntesis de cDNA. Luego, la detección de *Phlebovirus* spp. se realizó mediante la amplificación de una región de 244 pb del segmento L **(2)**. Las muestras positivas fueron secuenciadas con el método Sanger y las secuencias obtenidas se editaron, compararon con bases de datos y analizaron para inferencia filogenética basada en distancias Neighbor-Joining, usando distancias P como modelo evolutivo con el programa MEGA XI.

Resultados y discusión:

Se procesaron 20.225 individuos pertenecientes a los géneros *Lutzomyia* y *Brumptomyia*, entre los cuales *Lu. evansi* y *Lu. panamensis* correspondieron a las especies más abundantes. Los divididos identificados se organizaron en 320 grupos entre machos y hembras, de ellos cuatro resultaron positivos a la detección del segmento L de *Phlebovirus* spp.: el grupo Vr334 que contenía 43 hembras de *Lu. evansi*, el Vr490 con 60 hembras de *Lu. panamensis*, el Vr494 con 100 hembras de *Lu. evansi* y el Vr505 contenía 100 machos de *Lu. evansi.* De acuerdo al análisis filogenético realizado con secuencias de 73 aminoácidos, el virus detectado en Vr334 se relaciona con las secuencias de *Phlebovirus ixcanalense* y *Phlebovirus aguacateense*, mientras que Vr490 y Vr494 con *Phlebovirus chagresense* y *Phlebovirus uriuranaense*, Vr505 con *Phlebovirus embossosense*, *Phlebovirus perkerraense* y *Phlebovirus bogoriaense*. La presencia de secuencias en tres clados distintos de flebovirus, indican la diversidad que estos virus tiene en el área de estudio. Por otro lado, se resalta la detección de *Phlebovirus* sp. en un grupo de flebotomíneos machos (Vr505), debido a que se confirma una transmisión transovárica o sexual de los virus como potencial mecanismo para ayudar en el mantenimiento del virus en el vector (3).

Conclusión:

Se detecta por primera vez en Colombia, la presencia de especies del género *Phlebovirus*, circulando *Lu. evansi* y *Lu. panamensis*, flebotomíneos de interés en salud pública por su conocido comportamiento antropofílico y por la transmisión de especies de parásitos del género *Leishmania.*

Financiación y agradecimientos:

Grupo de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Sucre. Minciencias Conv. 757, 2016

Referencias:

1. Ayhan N, Charrel RN. Sandfly-Borne Viruses of Demonstrated/Relevant Medical Importance. In: Savic S, editor. Vectors and Vector-Borne Zoonotic Diseases: IntechOpen; 2019.
2. Sanchez-Seco MP, Echevarria JM, Hernandez L, Estevez D, Navarro-Mari JM, Tenorio A. Detection and identification of Toscana and other phleboviruses by RT-nested-PCR assays with degenerated primers. J Med Virol. 2003;71(1):140-9.
3. Acevedo M, Arrivillaga J. Eco-epidemiology of Phlebovirus (Bunyaviri dae, Phlebovirus) transmitted by Phlebotomus (Phychodidae, Phlebotominae). Bol Mal Salud Amb. 2008;48(1).

Evaluación del efecto de los extractos de *Tagetes patula L.* frente a *Candida albicans*

Evaluation of the effect of *Tagetes patula* L. extracts against *Candida albicans*

López Rivera Carolina [1,2,3,4], Rodríguez Ruíz Yenni Leandra[1,2,3], Cuaran Diana Marcela[1,5], Loango Chamorro Nelsy[1,2],

[1]Grupo Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
[2]Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío
[3]Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad del Quindío [4]Maestría en Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Quindío
[5]Programa de Química, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
***e-mail**: clopez1@uniquindio.edu.co

Abstract:
The effect on Candida albicans viability of *Tagetes patula L.* extracts obtained using three different solvents to extract secondary metabolites was evaluated. The ethyl acetate extract (200 ppm) after 10 hours of monitoring showed a significant reduction in viability (90%) compared to the positive control (42%).
Keywords: Candidemia, Plants extracts, *Tagetes patula L.*

Resumen:
Se evaluó el efecto sobre la viabilidad de *Candida albicans* de extractos de *T. patula L.* obtenidos empleando tres solventes diferentes para la extracción de los metabolitos secundarios. El extracto de acetato de etilo (200 ppm) tras 10 horas de monitoreo presentó una significativa reducción en la viabilidad (90%) frente al control positivo (42%).
Palabras claves: Candidemia, extractos vegetales, *Tagetes patula L.*

Introducción:
En Colombia, la candidemia es una causa común de infección del torrente sanguíneo, con una mortalidad de cerca del 78%. Su incidencia en el país supera la reportada en otras regiones de Latinoamérica, además, se ha reportado resistencia antifúngica y efectos secundarios ante los tratamientos empleados [1]. Frente a esto las fuentes vegetales han surgido como alternativas que podrían representar futuros tratamientos integrales. En el caso de *Tagetes patula L.* se ha reportado actividad antifúngica, antibacteriana y antiparasitaria, debido a la presencia de metabolitos secundarios [2]; esto indicaría la necesidad de evaluar dichos metabolitos usando solventes de diferentes polaridades que permitan su extracción y evaluación antifúngica.

Materiales y métodos:
Los extractos se obtuvieron de las estructuras aéreas de *Tagetes patula L*. (cultivadas en la Universidad del Quindío) mediante percolación con etanol, acetato de etilo y hexano. La cuantificación de fenoles totales, polisacáridos y flavonoides se realizó por espectrofotometría. Para evaluar el efecto de cada uno de los extractos sobre *C. albicans* (ATCC 26282), proveniente de la Colección de Microorganismos de la Universidad del Quindío, se utilizó el método de microdilución en placa, empleando como control positivo ketoconazol y como control negativo células sin tratamiento. Para los tres ensayos independientes, cada uno realizado por triplicado, se preparó un inóculo de al menos 65,000 UFC [3] y se expuso a concentraciones de 200 a 600 ppm de cada extracto. Se monitoreó el crecimiento en términos de la viabilidad celular durante 10 horas a 600 nm y se realizaron análisis de varianza para determinar diferencias significativas entre los tratamientos.

Resultados y discusión:
El extracto etanólico (EE) presentó un mayor contenido de fenoles (228.02 ± 34.08 mg EAG/g ES), flavonoides (39.9 ± 1.79 mg EC/g ES) y polisacáridos (492.1 ± 18.9 mg EG/g ES) y, a una concentración de 600 ppm redujo la viabilidad de *C. albicans* en un 66% a las 10 horas de exposición (Figura 1A). En el caso del extracto de acetato de etilo (EAE) a una concentración de 200 ppm se presentó una reducción significativa de la viabilidad (90%) de *C. albicans*, aun cuando el contenido de fenoles (94.9 ± 9.04 mg EAG/g ES) y polisacáridos (68.3 ± 0.65 mg EG/g ES) fue menor con respecto al EE (Figura 1B). A pesar de que el EE presentó mayor cantidad de metabolitos cuantificados que el EAE, los metabolitos extraídos por el uso del acetato de etilo podrían ser los responsables de la reducción significativa (90%) en la viabilidad de *C. albicans*, aún en la menor concentración (200 ppm), ya que algunos compuestos fenólicos como el ácido fenólico son afines a solventes de polaridad media y podrían tener afinidad con lípidos de la membrana de *C. albicans*, lo que provocaría pérdida de iones y permeabilización reduciendo la viabilidad [**3**].

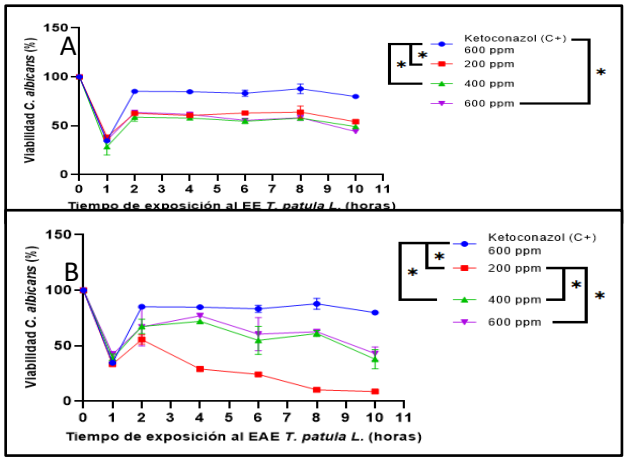


Figura 1. Porcentaje de viabilidad de dos extractos de *T. patula L.* **A**. EE (Extracto etanólico), **B.** EAE (Extracto de acetato de etilo). Cada punto representa la media a partir de tres ensayos biológicos y cada uno por triplicado * $p \leq 0.05$.

Conclusión:
El EAE demostró la más efectiva reducción de la viabilidad de *C. Albicans*, posiblemente por la presencia de metabolitos fenólicos de polaridad media posiblemente implicados en la permeabilización de la membrana celular. Esto demostraría que el extracto de acetato de etilo de *T. patula L.* podría ser una fuente potencial para futuros tratamientos contra la candidemia.

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:
[1] Cortés JA, Ruiz JF, Melgarejo-Moreno LN, Lemos EV. (2020). Candidemia en Colombia. *Biomed*. 40(1):195-207 https://doi.org/10.7705/biomedica.4400.
[2] Kashif M, Bano S, Naqvi S, Faizi S, Lubna, Ahmed Mesaik M, Azeemi KS, Farooq AD (2015). Cytotoxic and antioxidant properties of phenolic compounds from Tagetes patula flower. *Pharm Biol.* 53(5):672-81.
doi: 10.3109/13880209.2014.936471
[3] Atiencia-Carrera, M. B., Cabezas-Mera, F. S., Vizuete, K., Debut, A., Tejera, E., & Machado, A. (2022). Evaluation of the biofilm life cycle between Candida albicans and Candida tropicalis. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 12(August), 1–16.

Evaluación *in vitro* de extractos de *Tagetes patula* sobre *Candida tropicalis*

In vitro* evaluation of *Tagetes patula* extracts against *Candida tropicalis

Cuaran Andrade Diana Marcela[1,2], López Rivera Carolina[1,3], Aguillón Osma Johanny[1,4].

[1] Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE); [2] Programa de Química, Universidad del Quindío [3] Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad del Quindío; [4] Programa de Biología, Universidad del Quindío;
***e-mail**: dmcuarana@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The effect on the viability of *Candida tropicalis* of *Tagetes patula* extracts, obtained using three different solvents for the extraction of secondary metabolites, was evaluated. The hexane extract (200 ppm) after 10 hours of monitoring showed a significant reduction in viability (51%) compared to the positive control (17%).
KeyWords: *C. Tropicalis*, *T. patula*, antifungals.

Resumen:
Se evaluó el efecto sobre la viabilidad de *Candida tropicalis* de extractos de *Tagetes patula*, obtenidos empleando tres solventes diferentes para la extracción de los metabolitos secundarios. El extracto hexánico (200 ppm) tras 10 horas de monitoreo presentó una reducción significativa en la viabilidad (51%) en comparación al control positivo (17%).
Palabras claves: *C. Tropicalis*, *T. patula, antifúngicos.*

Introducción:
La candidiasis invasiva causada por *Candida spp*. tiene una alta prevalencia y causa más de un millón de muertes anuales. Es principalmente adquirida en entornos intrahospitalarios, afectando a pacientes inmunosuprimidos. *C. tropicalis* es la segunda especie más común en candidiasis invasiva y se destaca por su complejidad y resistencia a antifúngicos, lo que la ha posicionado como una especie de alta mortalidad. Estrategias como el uso de los extractos de *Tagetes patula* prometen potenciales tratamientos menos invasivos y más efectivos, reduciendo la mortalidad y mejorando la calidad de vida de pacientes vulnerables. [1]

Materiales y métodos:
El material vegetal de *T. patula* fue recolectado en la Universidad del Quindío. Una vez lavado, secado y triturado se extrajeron los metabolitos secundarios mediante percolación con etanol, acetato de etilo y hexano. Se cuantificaron fenoles, azúcares y flavonoides mediante espectrofotometría. Se evaluó el efecto de los tres extractos sobre *C. tropicalis*, empleando el método de microdilución en placa, usando como control negativo células levaduriformes sin tratamiento y como control positivo ketoconazol. Los tres ensayos independientes por triplicado fueron realizados preparando un inóculo de entre 65.000 a 125.000 UFC, este fue sometido a concentraciones entre 200 a 600 ppm de cada extracto. Se monitoreó el crecimiento en términos de viabilidad celular durante 10 horas a 600 nm. Se realizaron análisis de varianza y regresiones lineales, para identificar diferencias

significativas y calcular las concentraciones necesarias para reducir la viabilidad celular en un 50% (IC50). [2]

Resultados y discusión:
El extracto etanólico (EE) presentó mayor cantidad de flavonoides (39,9 ± 1,79 mg EC/g ES), fenoles (228,02 ± 34,08 mg EAG/g ES) y polisacáridos (492,1 ± 18,9 mg EG/g ES), y a 600 ppm redujo la viabilidad un 48% tras 10 horas. El extracto de acetato de etilo (EAE) redujo la viabilidad en un 51% a la misma concentración, a pesar de tener menos fenoles y polisacáridos que el EE. La IC50 calculada es coherente con el resultado obtenido, ya que al evaluar una concentración mayor se incrementó el porcentaje de reducción (Tabla 1). El extracto hexánico (EH) obtuvo menor cantidad de metabolitos y redujo la viabilidad un 21% a 600 ppm, pero mostró a 200 ppm una reducción del 51%, lo que sugiere que la menor concentración presenta mayor efectividad, aunque la IC50 indica la necesidad de una concentración mayor de la evaluada (Tabla 1). Esto puede ser posible, ya que el hexano puede disolver metabolitos apolares como ácidos fenólicos, que podrían tener afinidad con lípidos de la membrana levaduriforme, lo que provocaría una pérdida de iones, llevando a muerte fúngica [3].

Tabla 1. Concentraciones de los extractos de *T. patula* necesarias para reducir la viabilidad celular un 50% de *C. tropicalis*, calculadas a través de regresión lineal.

Tiempo (h)	IC50 (ppm)		
	EE	EAE	EH
1	407,8	700,29	372,04
2	510,65	620,59	278,67
4	466,19	482,96	531,88
6	469,7	440,52	477,17
8	477,79	490,69	729,14
10	549,93	527,92	822,14

Conclusión:
Los compuestos apolares obtenidos en el extracto hexánico reducen efectivamente la viabilidad de *Candida tropicalis*, posiblemente debido a la permeabilización de la membrana celular, por tanto, se requieren estudios adicionales sobre *T. patula* para comprender el mecanismo de acción y potencializar su futuro uso terapéutico en el control de candidiasis.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos a la Universidad del Quindío, al Grupo de Investigación en Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas de la Facultad de Ciencias de la Salud (GECAVYME) y al Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE).

Referencias:

[1] Faraz, T., Rizwani, G. H., Hina, B., & Sharif, H. (2021). *Pharmacognostic, Antimicrobial and Toxicological Studies of a Seasonal Medicinal Plant; Tagetes Patula L RADS Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(4), 242–247

[2] Morales, N., Cvlac, R., & Cardona-Castro Cvlac, N. (2018). *Métodos de diagnóstico en micología Diagnostic methods in mycology*. *Rev CES Med*, 32(1), 41–52.

[3] Atiencia-Carrera, M. B., Cabezas-Mera, F. S., Vizuete, K., Debut, A., Tejera, E., & Machado, A. (2022). Evaluation of the biofilm life cycle between *Candida albicans* and *Candida tropicalis*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 12*(August), 1–16.

Design, synthesis and *in-vitro* biological evaluation of isatin-hydrazone derivatives

Diseño, síntesis y evaluación biológica *in-vitro* de derivados de isatin-hidrazona

Yuliana Ramos Cotrina[1], Fernando Cuenu Cabezas, Jhesua Valencia Ocampo

Programa de química, Facultad de ciencias básicas y tecnologías, Universidad del Quindío
***e-mail**: yuliana.ramosc@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Prostate cancer and bacterial resistance are growing public health problems. The research focuses on designing and synthesizing new compounds derived from isatin and cinnamic acid to treat both conditions. The aim is to evaluate its anticancer activity in prostate cells and antimicrobial activity against resistant bacteria.
KeyWords: cancer, bacterium, synthesis

Resumen:
El cáncer de próstata y la resistencia bacteriana son problemas de salud pública crecientes. La investigación se centra en diseñar y sintetizar nuevos compuestos derivados de isatina y ácido cinámico para tratar ambas afecciones. Se busca evaluar su actividad anticancerígena en células de próstata y antimicrobiana frente a bacterias resistentes.
Palabras claves: Cáncer, bacteria, síntesis

Introducción:
La salud humana enfrenta desafíos, como el cáncer, siendo el cáncer de próstata uno de los más comunes en hombres. Además, de la resistencia bacteriana a los antibióticos. Para abordar estos problemas la investigación propone diseñar y sintetizar nuevos derivados de isatina y ácido cinámico, ambos conocidos por sus propiedades anticancerígenas y antimicrobianas. Estos nuevos compuestos se evaluarán tanto en células de cáncer de próstata como en bacterias resistentes, como *Escherichia coli*, *Estafilococos aureus* y *Klebsiella*. Se espera que los compuestos sintetizados puedan ofrecer una alternativa efectiva en el cáncer de próstata como en las infecciones bacterianas. [1].

Materiales y métodos:
En la Figura 1 se ilustra la síntesis de los compuestos, la cual se llevó a cabo de manera individual. Inicialmente, se obtuvieron los diferentes ácidos (R = H, Cl, F, Br) a través de una reacción tipo Knoevenagel, utilizando benzaldehído y ácido malónico en presencia de piridina y β-alanina. Posteriormente, se sintetizó la hidrazona a partir de isatina e hidrazina, culminando con la obtención de los derivados de isatin-hidrazona mediante maceración del ácido cinámico y la hidrazona en presencia de un catalizador.

La elucidación estructural de los compuestos sintetizados se realizó utilizando técnicas avanzadas de espectroscopía infrarroja, resonancia magnética nuclear (RMN) y espectrometría de masas, confirmando la estructura esperada de los derivados obtenidos. [2]

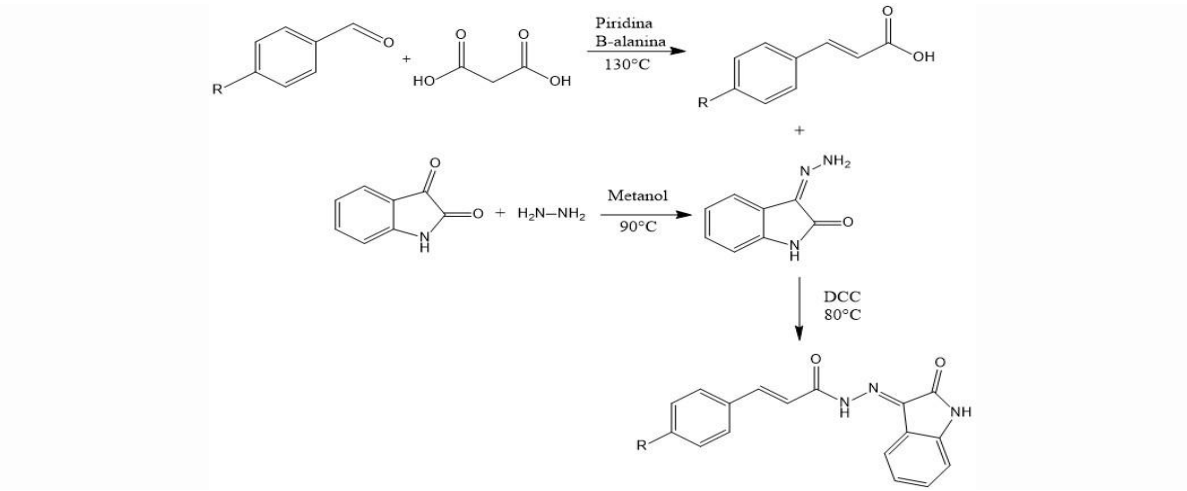


Figura 1. Síntesis de los derivados de isatin-hidrazona (R= H, Cl, F, Br)

Resultados y discusión:
Los resultados obtenidos hasta el momento han permitido la síntesis y elucidación estructural de los cuatro compuestos derivados de isatin-hidrazona. Estas moléculas se han caracterizado exitosamente mediante técnicas de espectroscopía, confirmando la estructura esperada de los compuestos.

Aunque los estudios biológicos aún no se han completado, se espera que los compuestos sintetizados demuestren actividad anticancerígena en líneas celulares de cáncer de próstata, como Pc3 y Lncap, y que exhiban efectividad antimicrobiana contra bacterias resistentes, como *Escherichia coli, Estafilococos aureus* , y *Klebsiella*. Estos resultados esperados indican que los compuestos podrían ofrecer nuevas alternativas terapéuticas en el tratamiento del cáncer de próstata y en la lucha contra infecciones bacterianas resistentes, abordando dos desafíos importantes en la medicina actual.

La próxima fase del proyecto se centrará en la evaluación in vitro de estos compuestos para confirmar su potencial biológico. [3].

Conclusión:
La metodología implementada permitió la síntesis de cuatro derivados de isatin-hidrazona, posteriormente se realizó su elucidación estructural detallada. Estos compuestos serán evaluados por su potencial biológico, tanto en la inhibición de células de cáncer de próstata como en su efectividad contra bacterias resistentes como *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, y Klebsiella.*

Financiación y agradecimientos:
Este proyecto fue posible gracias a la financiación del grupo de investigación en Química de Compuestos Organometálicos y Catálisis, así como al respaldo del programa de Química de la Universidad del Quindío. Agradezco especialmente al director y codirector por su orientación y apoyo constante a lo largo del desarrollo del mismo.

Referencias:

[1] Evdokimov N, Magedov I, McBrayer D, Kornienko A. (2016) Isatin derivatives with activity against apoptosis-resistant cancer cells.. Rev. Bioorg. Med. Chem. Lett. 16:1503-1507

[2] Kerzare D, Menghani S, Rarokar N, Khedekar P. (2020). Development of novel indole-linked pyrazoles as anticonvulsant agents: A molecular hybridization approach. Rev. Arch Pharm. 353.

[3] Li X, Sheng J, Huan, G, Ma R, Yin F, Song D, Zhao C, M, S. (2015). Design, synthesis and antibacterial activity of cinnamaldehyde derivatives as inhibitors of the bacterial cell division protein FtsZ. Rev. Eur. J. Med. Chem. , 97:32-41.

Rol de la inmunidad a DENV y/o ZIKV en la respuesta de PBMC's de embarazadas expuestos *in-vitro* a ZIKV

Role of immunity to DENV and/or ZIKV in the response of PBMCs from pregnant women exposed in-vitro to ZIKV

Paola A. Toloza-Beltrán[1,2], Paula M. Escobar-Pereira[1,2], Erika V. Jimenez-Possada[3], Diana M. Rojas-Gallardo[1], [4], Fredy A. Tabares-Villa[3], Matthew H. Collins[5], Leonardo Padilla Sanabria[2], Jhon C. Castaño-Osorio[2] & Jaime A. Cardona-Ospina[1,3].

[1]Grupo de Investigación Biomedicina, Institución Universitaria Visión de las Américas, [2]Grupo de investigación en inmunología molecular (GYMOL), Universidad del Quindío, [3]Grupo de Investigación en Infecciones Emergentes y Medicina Tropical, Instituto para la Investigación en Ciencias Biomédicas – Sci-help,
[4] Population Biology, Ecology and Evolution Graduate Program, Emory University, Atlanta, GA,USA.
[5] Department of Medicine, Division of Infectious Diseases, Emory University, Atlanta, Georgia
***e-mail**: Paola.toloza@uam.edu.co

Abstract:
The Zika virus (ZIKV) is endemic in Colombia and has an impact in maternofetal health. This study analyzed the cellular immune response of immune cells from pregnant patients against ZIKV exvivo infection. We show an association between the immune status of pregnant women and the quality of the immune response.
KeyWords: ZIKV, Immunology, Pregnant women

Resumen:
El virus del Zika (ZIKV) tiene gran relevancia en la salud pública por el impacto en la salud maternofetal. Este estudio analizó la respuesta inmune celular de pacientes embarazadas contra la infección *exvivo* por ZIKV. En este estudio mostramos la asociación entre el estado inmunitario y la calidad de la respuesta inmune.

Introducción:
El ZIKV es un arbovirus endémico en Colombia de alta relevancia para la salud pública debido principalmente a que la infección gestacional con este virus puede causar malformaciones congénitas. En áreas endémicas para otros flavivirus como el dengue, se han reportado interacciones inmunológicas entre virus, las cuales tienen un impacto en la respuesta inmune y en los desenlaces clínicos (Katzelnick, et al, 2020., Andrade, et al 2019, Zambrana *et al*., 2024). Se conoce poco sobre el rol de la respuesta celular en las interacciones por lo que el presente trabajo evaluó el efecto de la inmunidad previa al virus del dengue en la respuesta celular a ZIKV empleando un modelo de infección *exvivo* en PBMCs embarazadas.

Materiales y métodos:
Se reclutaron gestantes que asistieron a control prenatal en el hospital San Pedro y San Pablo de La Virgina, un área endémica para DENV y ZIKV en el departamento de Risaralda. Se seleccionaron un total de 15 participantes, cuyos PBMCs fueron obtenidos durante el tercer trimestre, divididas en dos grupos experimentales: naive (n=5) e inmune (n=10) determinados por ELISA IgG contra DENV y ZIKV. Los PBMCs fueron cultivados e infectados *exvivo* con ZIKV a un MOI de 1, y la respuesta inmune evaluada en los días 0 (7h post infección) y 3 post-infección. Se caracterizaron 22 citoquinas pro y antiinflamatorias, y se evaluaron marcadores de linfocitos y monocitos por citometría de flujo. De igual manera, se evaluó la cantidad de copias virales en el sobrenadante al día 3 post-infección mediante RT-qPCR. El análisis estadístico se realizó mediante pruebas paramétricas o no paramétricas según correspondiera, con una significancia del 5%.

Resultados y discusión:
De manera interesante, encontramos que los PBMCs obtenidos de pacientes previamente inmunes tuvieron un mayor número de copias virales en su sobrenadante en el día 3. De igual manera, aunque en el grupo inmune se encontró una mayor reducción global de linfocitos, en este grupo observamos una mayor expansión de linfocitos T comparado con el grupo naive. Adicionalmente, se encontró una reducción en el número de monocitos que expresaban CCR2 y HLA-DR. Por otro lado, observamos que las gestantes inmunes producían menos interferón gamma, IL-10 y TNF alfa, entre otras citocinas. Nuestro estudio proporciona información sobre la respuesta inmune celular contra el ZIKV y el papel de la inmunidad previa en la modulación de esta respuesta. De manera similar a nuestros hallazgos, otros estudios han mostrado que la infección con ZIKV después de la infección con DENV en humanos, se caracteriza por la posterior reducción de la respuesta humoral, medida a través de anticuerpos en plasma (Zambrana *et al*., 2024). Actualmente estamos analizando las características del exo-metaboloma en cultivo de PBMCs infectados exvivo con DENV y ZIKV con el fin de comprender mejor el metabolismo inmunitario asociado a esta respuesta.

Conclusión:
En nuestro modelo, la inmunidad contra DENV y ZIKV tiene un impacto en la respuesta celular exvivo, y se asocia con reducción l de la respuesta antiviral y un incremento en la replicación de ZIKV. Actualmente, nuestro grupo se encuentra analizando el exo-metaboloma para entender los cambios asociado a esta respuesta.

Financiación y agradecimientos:
Este proyecto fue financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología bajo la convocatoria 897 de 2021. Contrato No 729-2021
Agradecimientos a la Universidad del Quindío, a la Institución Universitaria Visión de las Américas y al Instituto para la investigación en ciencias biomédicas SciHelp. Hospital San Pedro y San Pablo de La Virginia, y a las pacientes participantes.

Referencias:
Katzelnick, L. C., Bos, S., & Harris, E. (2020). Protective and enhancing interactions among dengue viruses 1-4 and Zika virus. *Current Opinion in Virology*, *43*, 59-70.

Andrade, P., Gimblet-Ochieng, C., Modirian, F., Collins, M., Cárdenas, M., Katzelnick, L. C., ... & Harris, E. (2019). Impact of pre-existing dengue immunity on human antibody and memory B cell responses to Zika. *Nature communications*, *10*(1), 938.

Zambrana, J. V., Hasund, C. M., Aogo, R. A., Bos, S., Arguello, S., Gonzalez, K., ... & Harris, E. (2024). Primary exposure to Zika virus is linked with increased risk of symptomatic dengue virus infection with serotypes 2, 3, and 4, but not 1. *Science Translational Medicine*, *16*(749), eadn2199.

Descripción celular de la vasculatura renal en Danio rerio mediante marcación con el factor de crecimiento endotelial EFGL7

Cellular description of renal vasculature in *Danio rerio* through marking with endothelial growth factor EFGL7

Estefanía Ávila Jiménez, Zayra Garavito

Asistente de investigación Universidad de los Andes, Investigador principal Universidad de los Andes.
***e-mail**: e.avila@uniandes.edu.co

Abstract:
The study of zebrafish as a model is relevant due to the similarity of its renal tissue at the cellular level. Although renal vasculature has been little explored, this work describes for the first time the vasculature in zebrafish renal tissue through marking with the endothelial growth factor EFGL7.
Key Words: vasculature, renal tissue, zebrafish

Resumen:
El estudio del pez cebra como modelo es relevante por la similitud de su tejido renal a nivel celular. Aunque la vasculatura renal ha sido poco explorada, este trabajo describe por primera vez la vasculatura en tejido renal de pez cebra mediante la marcación con el factor de crecimiento endotelial EFGL7.
Palabras claves: vasculatura, tejido renal, pez cebra.

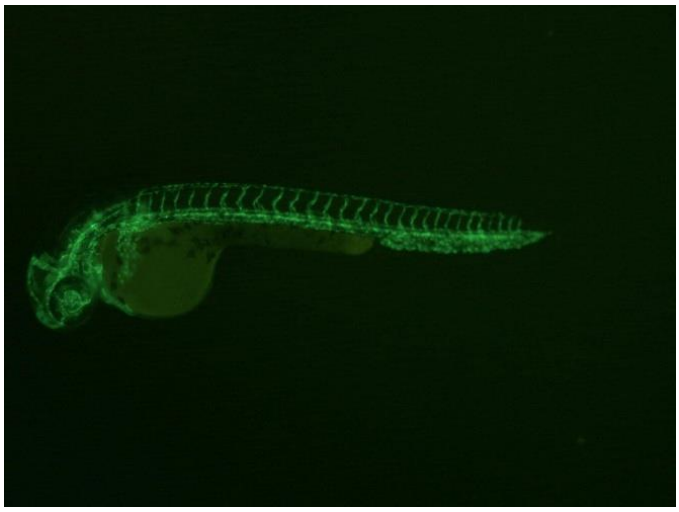
Introducción:
La enfermedad renal crónica (ERC) afecta al 10% de la población mundial, con mayor prevalencia en países de bajos recursos, donde el acceso a tratamientos es limitado. La medicina regenerativa utilizando el pez cebra es una prometedora alternativa [1]. Aunque se ha explorado la angiogénesis en la regeneración cardíaca, su papel en la regeneración renal es poco comprendido [2]. Este estudio describe la importancia de la microvasculatura glomerular, el factor de crecimiento EFGL7 y la matriz extracelular en el riñón del pez cebra, proporcionando una base para futuras investigaciones sobre estos procesos en modelos no mamíferos de regeneración renal [1], [3].

Materiales y métodos:
Para la descripción de la vasculatura en el pez cebra, se utilizó la línea transgénica *gSAIzGFFD478A* del laboratorio de Kamkawi. Inicialmente, se procedió a cultivar embriones de esta línea. Se recolectaron muestras en individuos de 72h y en adultos, con el fin de caracterizar la microvasculatura renal. Las muestras se fijaron en paraformaldehído (PFA) al 4% para asegurar la preservación de las estructuras tisulares. Posteriormente, se realizaron tinciones utilizando DAPI para la visualización del núcleo celular y faloidina para marcar los filamentos de actina en el citoesqueleto. Estas tinciones permiten una mejor

diferenciación de la arquitectura celular y la vasculatura. Tras el proceso de tinción, se procedió a embeber la muestra en resina y cortar las muestras por medio de microtomo, facilitando su análisis detallado mediante microscopía de fluorescencia. Cada paso del procedimiento fue ejecutado siguiendo estrictamente las normativas y protocolos establecidos por el comité de ética de la Universidad de los Andes, garantizando así el cumplimiento de los estándares éticos requeridos. Este enfoque integral permitió obtener una descripción detallada de la microvasculatura renal en el pez cebra, contribuyendo al entendimiento de la fisiología vascular en este modelo animal.

Resultados y discusión:

Se observaron estructuras como glomérulos y túbulos del endotelio con GFP, mientras que los túbulos proximales y distales no mostraron fluorescencia. Esto era lo esperado, dado que el riñón es un tejido estrechamente relacionado con la vasculatura, y en el glomérulo, la estructura de filtración, se encontró una alta presencia de EFGL7, indicando la existencia de endotelio. En contraste, otras estructuras como los túbulos distales no fueron identificadas con esta marcación. Para futuros experimentos, se realizarán secciones transversales paralelas en dos láminas distintas, lo que permitirá comparar, mediante histología clásica, la marcación de este transgén con la morfología existente y la clasificación de estas estructuras. Sin embargo, a partir de la clasificación actual, se logró cuantificar la distribución de túbulos endoteliales y glomérulos a lo largo del riñón en las regiones de la cabeza, tronco y cola. Esta cuantificación reveló una mayor cantidad de túbulos endoteliales pequeños en la región del tronco; no obstante, la distribución de túbulos medianos, grandes y glomérulos se mantiene constante a lo largo de todo el riñón. Este análisis aporta valiosa información sobre la estructura renal en pez cebra y su relación con la vasculatura endotelial[3].



Conclusión:

La observación detallada de la microvasculatura renal en pez cebra revela una distribución específica de túbulos endoteliales y glomérulos, con una mayor concentración en el tronco. Estos hallazgos subrayan la importancia de la histología en la comprensión de la relación entre estructura y función en el riñón y su vasculatura.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos a la facultad de Ciencias Biológicas por el su programa de financiación de investigaciones “Proyecto semilla. A mi directora Zayra Garavito y todo el equipo del laboratorio Bioldes por sus consejos. A mi familia por todo el apoyo durante este proceso.

Referencias:
[1] Correa-Rotter, R., Méndez Durán, A., Vallejos, A., Rico-Fontalvo, J., Cusumano, A. M., Rosa-Diez, G. J., Sánchez Polo, V., Goecke, H., Arango, J. J., Cerón, V. V., Diná, E., Fonseca, F. H., Valdés, R. A., & Vanoni, M. (2023). Unmet Needs of CKD in Latin America: A Review from Expert Virtual Working Group. *Kidney International Reports*, *8*(5), 954-967. https://doi.org/10.1016/j.ekir.2023.02.1082

[2] Chambers, B. E., Weaver, N. E., Lara, C. M., Nguyen, T. K., & Wingert, R. A. (2023). (Zebra)fishing for nephrogenesis genes. *Tissue Barriers*, *0*(0), 2219605. https://doi.org/10.1080/21688370.2023.2219605

[3] Nichol, D., & Stuhlmann, H. (2012). EGFL7: A unique angiogenic signaling factor in vascular development and disease. *Blood*, *119*(6), 1345-1352. https://doi.org/10.1182/blood-2011-10-322446

Ventricular Cauterization and Cryolesion: Comparison of Two Models for Evaluating Cardiac Regeneration in Zebra Fish (Danio rerio)

Cauterización y criolesión ventricular: contraste de dos modelos para evaluar regeneración cardíaca en pez cebra (*Danio rerio*)

Isabel Cristina Vásquez Vélez [1,2*], Estefania Armenta Garzón[1], Camilo Arenas Pérez[1], Zayra Viviana Garavito-Aguilar Z.[1]

1. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Biológicas, laboratorio de Biología del Desarrollo (BIOLDES).
2. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias Fisiológicas.
***e-mail**: ic.vasquez@uniandes.edu.co

Abstract:
Cardiac regeneration in zebrafish can be studied by inducing ventricular injury through cryoinjury and cauterization. This work aims to compare the effects of these injury models. Cauterization showed a more deleterious impact on the ventricle, with disorganization of the overall structure and delayed cell proliferation.
KeyWords: Cauterization, cardiac regeneration, cryoinjury, (Danio rerio)

Resumen:
La regeneración cardiaca en el pez cebra se puede estudiar induciendo lesión ventricular por criolesión y cauterización. Este trabajo busca comparar el efecto de estos modelos de lesión. La cauterización mostro un impacto más deletéreo en el ventrículo con desorganización de la estructura general y retardo en la proliferación celular.
Palabras claves: Cauterización, regeneración cardiaca, criolesión, (*Danio rerio)*

Introducción:
Las cardiopatías son la primera causa de muerte global, un obstáculo para la recuperación del paciente es la imposibilidad de regenerar el tejido dañado. Buscando estrategias terapéuticas se ha investigado en modelos animales. Dentro de estos, el pez cebra (*Danio rerio*), sobresale por su capacidad regenerativa. Para estudiar su recuperación se ha inducido lesión por amputación, criolesión y cauterización, este último muy poco explorado. La criolesión y la cauterización aparentemente similar, aún no se han contrastadas. Este trabajo busca caracterizar y comparar el proceso regenerativo en estos dos escenarios de lesión en un tiempo de 90 días tras el daño [1].

Materiales y métodos:
Peces cebra (*Danio rerio*) adultos y de ambos sexos (n=36) se sometieron a cauterización del ápice del ventrículo, empleando un microcauterio de ferroníquel de 0.5 mm de diámetro a una temperatura de 72°C por 3 a 5 segundos, en un grupo equivalente se realizó el procedimiento equivalente, pero con un asa del mismo diámetro incubada en nitrógeno líquido. Estos dos grupos se contrastaron con uno adicional de peces sin lesión. En los días

3, 7, 15, 30, 60 y 90 pos-lesión, se escogieron aleatoriamente 6 animales de cada grupo y en ellos se colectaron los corazones para su análisis. Esta evaluación incluyó la cuantificación del área lesionada y cicatrizar, el nivel de proliferación, así como, el nivel de hipoxia en el borde de lesión. Para el análisis de estas variables se empleó estadística descriptiva y pruebas de comparación (t-student) para cada tiempo y entre grupos [2, 3].

Resultados y discusión:

Para las dos lesiones se cuantificó un área afectada promedio de 20 a 30% del ventrículo, con un máximo valor en los días 3 y 7 tras la lesión. Se evidencio una mayor degradación en la estructura trabecular y en la capa compacta ventricular de los animales sometidos a cauterización, en contraste con aquellos bajo criolesión. La recuperación de la estructura, evaluada por la reducción del tejido cicatrizar en el tiempo, fue más rápida para la criolesión, en gran medida restablecida a los 60 días tras el daño. Con respecto a la proliferación de cardiomiocitos, se observó una proliferación mayo en criolesión en los días 3 y 7 pos-lesión para luego descender hacia el día 15, mientras que para el grupo bajo cauterización se observó un pico de proliferación entre los dias 7 a 15 pos-lesión. Aunque la hipoxia se evidencio en ambos casos, en especial entre los días 3 a 15 pos-lesión, no se observaron diferencias entre los dos tipos de lesión. Las diferencias entre cauterización y criolesión posiblemente se deban a que en este último las bajas temperaturas, aunque lesivas, conservan las estructuras proteicas, manteniendo el andamio extracelular, que permite acelerar los procesos de proliferación y regeneración.
[2,3].

Conclusión:

Los dos modelos; cauterización y criolesión cardiaca son útiles. Sin embargo, no tienen el mismo impacto tisular. La cauterización lleva a mayor degeneración estructural, probablemente por pérdida de la estructura proteica. Aunque hay regeneración tras cauterización ventricular, esta es más lenta y requiere el restablecimiento del andamio extracelular.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo está financiado por la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá – Colombia) – Vicerrectoría de Investigación en la convocatoria interna para el Apoyo a proyectos de investigación interdisciplinarios 2021 (ID del Proyecto 20457), y por la Universidad de los Andes (Bogotá – Colombia) a través del proyecto semilla (INV-2021-126-2278).
Este trabajo es posible gracias a las instituciones financiadoras y al Programa de Formación para Profesores de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá – Colombia).
Especial agradecimiento a los miembros del laboratorio BIOLDES por su constante apoyo durante este trabajo.

Referencias:

[1] González-Rosa JM, Burns CE, Burns CG. Zebrafish heart regeneration: 15 years of discoveries. Regeneration. 2017;4(3):105–23.

[2] Chablais F, Veit J, Rainer G, Jawiska A. The zebrafish heart regenerates after cryoinjury-induced myocardial infarction. BMC Dev Biol. 2011;11.
[3] Lafontant PJ, Burns AR, Grivas JA, Lesch MA, Lala TD, Reuter SP, et al. The Giant Danio (D. Aequipinnatus) as A Model of Cardiac Remodeling and Regeneration. Anat Rec. 2012;295(2):234–48.

Evaluación de la expresión de las fosfatasas de doble especificidad en el cáncer de colon

Assessment of Dual-Specificity Phosphatase Expression in Colon Cancer

María de los Ángeles Mancilla y Ramos, María Paula Ceballos Vargas y Juan David Rodríguez Macías

Universidad libre de Barranquilla
***e-mail**: mariap-ceballosv@unilibre.edu.co

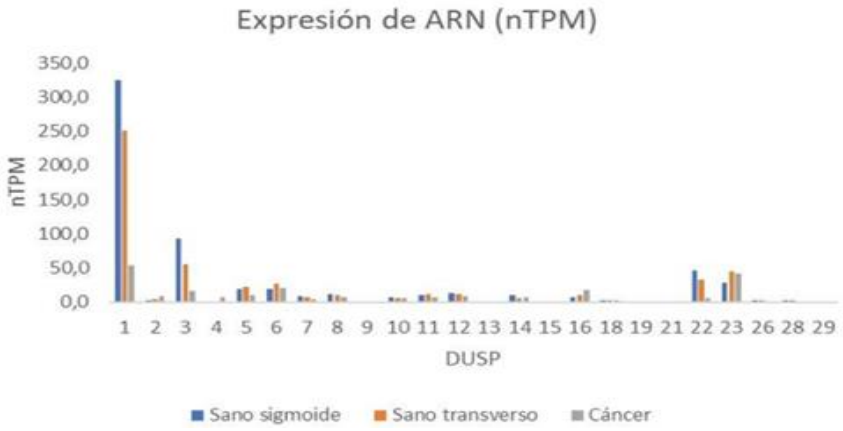
Abstract:
Expression of dual-specificity phosphatases (DUSP) in colorectal cancer was analyzed using The Human Protein Atlas. Significant variability in DUSP expression was observed, influenced by age, ethnicity, and disease stage. These findings suggest that DUSP plays a crucial role in cancer progression and may be pivotal for personalized therapeutic strategies.
KeyWords: DUSP, cancer, colon, signaling

Resumen:
Se analizó la expresión de fosfatasas de doble especificidad (DUSP) en cáncer colorrectal utilizando The Human Protein Atlas. Se encontró una variabilidad significativa en la expresión de DUSP, influenciada por edad, etnia, y estadio de la enfermedad. Estos hallazgos sugieren que DUSP puede ser clave en la progresión del cáncer.
Palabras claves: DUSP, cáncer, colón, señalización

Introducción:
Las DUSP tienen una función reguladora negativa de la ruta de las proteínas mitogen-activated protein kinase (MAPK), responsables de mantener su correcto funcionamiento. Este es un sistema esencial para el control del crecimiento y la supervivencia celular, debido a esto y en el contexto del cáncer de colon, la desregulación de estas fosfatasas puede promover la proliferación celular descontrolada y la resistencia a la apoptosis, contribuyendo al desarrollo y progresión del cáncer, siendo un punto de interés para los investigadores específicamente el cáncer de colon.[1]

Materiales y métodos:
Se llevó a cabo una revisión sistemática utilizando la base de datos The Human Protein Atlas para analizar la expresión del ARN y las fosfatasas de doble especificidad (DUSP) en tejidos sanos y en carcinoma de colon. Se seleccionaron y analizaron datos basados en diversas variables, incluyendo edad, género, etnia y estadio de la enfermedad. Además, se consideraron aspectos clínicos y epidemiológicos relevantes para la oncogénesis. Los resultados obtenidos de la expresión diferencial de ARN de DUSP en pacientes con cáncer de colon transverso y sigmoide fueron representados mediante un diagrama de barras [2]

Resultados y discusión:
El análisis de la base de datos The Human Protein Atlas mostró una variabilidad significativa en la expresión de las DUSP's en tejidos sanos frente al cáncer de colon. Se encontraron diferencias notables en los niveles de expresión de DUSP´s en función de la edad, etnia y estadio de la enfermedad. Los cálculos de promedio y desviación media indicaron que la expresión de estas proteínas varía considerablemente dependiendo de su tipo y función específica.
Esta variabilidad sugiere que las DUSP podrían jugar roles distintos en la progresión del cáncer de colon, posiblemente influyendo en la proliferación celular y la resistencia a la apoptosis. Los datos subrayan la importancia de personalizar el tratamiento del cáncer colorrectal, teniendo en cuenta las características individuales del paciente y la actividad específica de las DUSP.
Con estos resultados se espera estudiar más a profundidad las características de las DUSP´s en circunstancias como los estadíos del cáncer para tener un panorama más amplio y específico de estas fosfatasas, y en un futuro diseñar biomarcadores que puedan predecir la aparición del cáncer de colon. [3].



Conclusión:
La variabilidad en la expresión de las DUSP en el cáncer colorrectal sugiere su papel crucial en la progresión de la enfermedad. Estas diferencias, influenciadas por factores como la edad, etnia y estadio, subrayan la importancia de continuar investigando para conocer la actividad específica de las DUSP en el cáncer de colon.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos a la Universidad Libre, profesor y encargado del semillero de investigación de cáncer GRUBIOCAN, Juan David Rodríguez Macias.

Referencias:
[1] Zhao, H., & Elion, E. A. (2020). "Regulation of Dual-Specificity Phosphatases in Cancer: Current Insights and Future Directions." *Frontiers in Oncology*, 10, 1234. [DOI: 10.3389/fonc.2020.01234]

[2] Chen, H.-F., Chuang, H.-C., & Tan, T.-H. (2019). Regulation of dual-specificity phosphatase (DUSP) ubiquitination and protein stability. Int. J. Mol. Sci., 20(11), 2668. https://doi.org/10.3390/ijms20112668

[3] Uhlen M, Fagerberg L, Mikkelsen M, et al. The Human Protein Atlas: a tool for human protein research. J Proteome Res. 2017;16(8):3421-3431. doi: 10.1021/acs.jproteome.7b00160.

Caracterización de variantes genómicas del gen *NOTCH1* asociado a cardiopatías congénitas en una población del sur occidente colombiano.

Characterization of genomic variants of the NOTCH1 gene associated with congenital heart disease in a population from southwestern Colombia.

Grueso Cerón Angie Lizeth, Arturo Terranova Daniela, Satizábal Soto José María

Universidad del Valle, : Universidad del Valle, Universidad del Valle
***e-mail**: angie.grueso@correounivalle.edu.co

Abstract:
Congenital heart diseases are structural and functional changes in cardiac formation. NOTCH1 gene variants were filtered and databases and bioinformatics analysis were used to analyze them. NOTCH1 presented 219 variants and one pathogenic c.2354-24C>T not previously reported in the literature. Further study of intronic variants is required.
KeyWords: Bioinformatics analysis, Congenital heart disease, Genes.

Resumen:
Las cardiopatías congénitas son cambios estructurales y funcionales en la formación cardiaca. Se filtraron las variantes del gen *NOTCH1* y se utilizaron bases de datos y análisis bioinformático para analizarlas, *NOTCH1* presentó 219 variantes y una patogénica c.2354-24C>T no registrada previamente en literatura. Se requiere mayor estudio de variantes intrónicas.
Palabras claves: Análisis bioinformático, Cardiopatía congénita, Genes.

Introducción:
Cambios en el proceso de formación cardiaca en la embriogénesis pueden generar alteraciones en la estructura y función del corazón, así como de los grandes vasos, conocidas como cardiopatías congénitas (CC) que afectan aproximadamente el 1% de los nacimientos anuales, siendo la malformación congénita más prevalente y con la mayor morbimorbilidad infantil. El 8% de las CC son debidas a un solo gen. Variantes en el gen *NOTCH1* están relacionadas con Válvula aórtica bicúspide (BAV) y enfermedad valvular aórtica. [1].

Materiales y métodos:
Se utilizaron resultados de secuenciación de exoma completo de 320 pacientes, sin diagnóstico de CC con sospecha de enfermedad compleja filtrando las variantes del gen *NOTCH1* mediante el programa Excel, que contenia, cromosoma, posición, aminoácido alterado y registro en Clinvar; se usaron bases de datos poblacionales, de genomas y de secuencias para comprobar si han sido descritas previamente, como Clinvar y Varsome, y herramientas bioinformáticas, mediante tecnología *in-silico* como, UMD-Predictor,

Mutation assessor, Polyphen-2, SIFT, CADD, Human Splicing Finder (HSF) según el ACMG; se realizó cálculo de frecuencias alélicas (FA) de cada variante y las redes de interacción génica se realizaron en el programa Genemania. [2].

Resultados y discusión:

El gen *NOTCH1* presentó 219 variantes, 82 reportadas (28 sinónimas, 13 missense, 40 intrónicas y 1 UTR) y 137 no reportadas, el análisis bioinformático reportó 67 variantes benignas, 14 VOUS, y 1 patogénica c.2354-24C>T. La variante con mayor FA fue c.1669+9T>C (0.3531) con significancia clínica benigna. NOTCH ubicado en el cromosoma 9, codifica para la proteína NOTCH1, miembro de la familia de receptores NOTCH; la variante c.2354-24C>T no ha sido registrada previamente en la literatura, sin embargo, HSF indica que este cambió podría afectar el sitio de empalme y la clasifica como patogénica. Dargis (2015) reportó la variante c.1669+9T>C en pacientes con diagnóstico clínico de BAV. El programa Genemania mostró interacciones de NOTCH1 con *JAG1, RBPJ, MAML1 y NOTCH2*. *JAG1* produce escisión proteolítica del dominio intracelular Notch para su traslado al núcleo y así formar el complejo transcripcional *RBPJ- NOTCH* que activa los factores de transcripción *HEY* y *HES. MAML1* actúa regulando positivamente a *NOTCH1* potenciando su actividad. *NOTCH1* y *NOTCH2* se expresan en el endocardio del canal auriculoventricular y tracto de salida. La red de interacción permitió identificar que estos genes se activan para el desarrollo de cámaras cardiacas y diferenciación de cardiocitos, estos inactivos conllevarían a una CC. [3].

Conclusión:

Las variantes intrónicas fueron relevantes en el gen NOTCH1, por lo que se requiere un mayor estudio sobre el efecto y frecuencia de variantes intrónicas en la población con CC a fin de permitir diagnostico oportuno, tratamiento específico, basado en medicina de precisión

Financiación y agradecimientos:

Al Instituto de Genética Médica-Genomics por proveer los datos de resultados de de secuenciación de exoma completo de 320 pacientes sin sospecha de cardiopatías congénitas, y con enfermedad compleja

Referencias:

[1] Moreno-Giraldo L, Herrera M, Satizábal-Soto J. (2019). Biología molecular de cardiopatías congénitas. *Revista ACCB,* 100-105

[2] Arturo-Terranova D (2021) Identificación de variantes genómicas del gen GBA en paciente con patologías diferentes y no diagnosticados clínicamente con enfermedad de Gaucher en el suroccidente colombiano (online). Colombia. Universidad del Valle.

[3] Dargis, N (2015). *Identification de variations génétiques associées à la bicuspidie valvulaire aortique chez les hommes et les femmes*. Master's thesis, Université Laval.

CIENCIAS GENÓMICAS Y BIOTECNOLOGÍA

Comparative study of bacterial communities in soils associated and not associated to *Espeletia* spp. in the Santurbán páramo

Estudio comparativo de comunidades bacterianas en suelos asociados y no asociados a *Espeletia* spp. en el páramo de Santurbán

Daniela Rangel Ibáñez[a], German Zafra[b]

[a] Universidad Industrial de Santander, Escuela de Microbiología, Grupo de investigación en Bioquímica y Microbiología (GIBIM). Microbióloga y Bioanalista. Bucaramanga, Colombia. https://orcid.org/0000-0001-8585-4926
[b] Universidad Industrial de Santander, Escuela de Microbiología, Grupo de investigación en Bioquímica y Microbiología (GIBIM). Ph.D. Biotecnología. Bucaramanga, Colombia. https://orcid.org/0000-0002-1009-4851.
***e-mail**: daniela2228577@correo.uis.edu.co

Abstract:
In this study, the bacterial diversity of soils from the Santurbán páramo and its relationship with plants of the genus *Espeletia* was evaluated, revealing a predominance of Pseudomonadota and suggesting the influence of physicochemical characteristics on the structure of microbial communities.
KeyWords: *Espeletia*, biodiversity, rhizosphere.

Resumen:
En este estudio se evaluó la diversidad bacteriana de suelos del páramo de Santurbán y su relación con plantas del género *Espeletia*, revelando una predominancia de Pseudomonadota y sugiriendo la influencia de las características físicoquímicas sobre la estructura de las comunidades microbianas.
Palabras claves: *Espeletia*, biodiversidad, rizósfera.

Introducción:
El páramo de Santurbán destaca por su importancia ecológica y socioeconómica al nororiente colombiano. La estabilidad de este ecosistema está ligada a las propiedades fisicoquímicas y biológicas de sus suelos, influenciados por condiciones ambientales extremas. Plantas endémicas tales como los frailejones (*Espeletia* spp.) son fundamentales para mantener la regulación hídrica del páramo, y dependen de asociaciones planta-microorganismo que no han sido estudiadas en profundidad. Este estudio caracterizó por primera vez la diversidad bacteriana de suelos del páramo de Santurbán y sus potenciales relaciones con *Espeletia* [1].

Materiales y métodos:
Se recolectaron 12 muestras de suelo, 6 de rizósfera de *Espeletia* y 6 de suelo total en el Parque Natural Regional Páramo de Santurbán, Vetas, Santander. Se determinaron los parámetros físicos y químicos de carbono orgánico total (COT), nitrógeno total (NT), fósforo total (PT), pH y textura.

Se obtuvo ADN metagenómico a partir de cada muestra de suelo, los cuales fueron secuenciados utilizando la tecnología Oxford Nanopore. La clasificación y estimación de abundancia de las especies bacterianas presentes se realizó con el software MinKNOW. Los resultados de los análisis taxonómicos fueron visualizados y analizados con los programas MEGAN6 Community Edition y STAMP v.2.1.3, usando la taxonomía definida por el árbol taxonómico del NCBI. Se empleó un enfoque de análisis estadístico comparativo para identificar diferencias en la composición de las comunidades bacterianas entre las diferentes muestras y condiciones ambientales

Resultados y discusión:

Todos los suelos analizados presentaron una textura franco-arenosa y pH ácido, características de los suelos de páramo. El contenido de COT y TN varió entre las muestras de rizosfera y las muestras de suelo total, lo cual sugiere diferencias en la actividad biológica y en la acumulación de materia orgánica [2]. Con relación al PT, no se observó asociación con ningún tipo de muestra.

Se identificaron 3 filos, 30 familias y 40 géneros bacterianos en las 12 muestras de suelo evaluadas, siendo Pseudomonadota el filo más abundante. Miembros de este filo son reconocidos por su diversidad metabólica, su capacidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales y por participar en procesos ecológicos importantes, lo que podría explicar su predominancia en estos suelos. *Bradyrhizobium*, género reconocido por su capacidad para fijar nitrógeno, fue uno de los más abundantes en todas las muestras. Finalmente, los subpisos del páramo, que comprenden el páramo propiamente dicho y el superpáramo, influyeron en la composición de las comunidades bacterianas del suelo a través de factores como la vegetación y las variables fisicoquímicas específicas de cada ubicación, los cuales crean un ambiente único que favorece el desarrollo de comunidades específicas y adaptadas a condiciones extremas [3].

Conclusión:

Las comunidades bacterianas del páramo de Santurbán están compuestas por diversos grupos, principalmente del filo Pseudomonadota, cuyos miembros participan en procesos ecológicos que mantienen la estabilidad del ecosistema. Los suelos poseen características fisicoquímicas particulares, como pH bajo y alto contenido de materia orgánica, seleccionando comunidades adaptadas a las condiciones extremas.

Financiación y agradecimientos:

La financiación correspondió al proyecto 3726 de la Universidad Industrial de Santander y a la beca para la formación de capital humano de alto nivel para el departamento de Santander de la misma universidad (BPIN 2020000100536).

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 de páramo. UICN.

[2] Daunoras, Jokūbas, Audrius Kačergius, and Renata Gudiukaitė. 2024. "Role of Soil Microbiota Enzymes in Soil Health and Activity Changes Depending on Climate Change and the Type of Soil Ecosystem" *Biology* 13, no. 2: 85. https://doi.org/10.3390/biology13020085.
[3] Vélez-Martínez, G. A., Reyes-Ardila, W. L., Duque-Zapata, J. D., Rugeles-Silva, P. A., Muñoz Flórez, J. E., & López-Álvarez, D. (2023). Soil bacteria and fungi communities are shaped by elevation influences in Colombian forest and páramo natural ecosystems. International Microbiology, 0123456789. https://doi.org/10.1007/s10123-023-00392-8.

Zoonotic potential in neotropical mammal microbiomes

Potencial zoonótico de los microbiomas de mamíferos neotropicales

Angie Patiño Montoya*, Anyelo Florez, Andrés Castillo

Grupo de Investigación en Ecología Animal, Laboratorio de técnicas y análisis omicos (Tao-Lab), Universidad del Valle, Cali, Colombia.
***e-mail**: angie.patino@correounivalle.edu.co

Abstract:
This review demonstrates the zoonotic potential of the microbiome of Neotropical mammals, with the presence of bacteria such as *Acinetobacter* and Flaviviridae viruses. Orders and zones differ in the composition of these microorganisms. Therefore, the microbiome study should be implemented in pathogen surveillance.
KeyWords: Host, Patogens, Latin America

Resumen:
Esta revisión demuestra el potencial zoonótico del microbioma de los mamíferos neotropicales, con la presencia de bacterias como *Acinetobacter* y virus Flaviviridae. Los órdenes y las zonas difieren en la composición de estos microorganismos. Por lo tanto, el estudio de microbioma debe implementarse en la vigilancia de patógenos.
Palabras claves: Hospederos, Patógenos, América Latina

Introducción:
Los mamíferos son reconocidos como reservorios de microorganismos con potencial patogénico [1], por lo anterior, en el presente estudio se caracteriza el potencial zoonótico de los microorganismos que constituyen el microbioma de los mamíferos en la región neotropical.

Materiales y métodos: Una revisión sistemática en el SRA NCBI, Google Scholar y Web of Science se realizó enfocada en microbiomas de mamíferos neotropicales. De la revisión se obtuvo el listado de mamíferos y potenciales patógenos, con los cuales se establecieron las zonas con mayor potencial zoonótico, como también se analizaron las diferencias en composición de potenciales patógenos.

Resultados y discusión:
En total, 105 mamíferos neotropicales cuentan con estudio de microbioma, la mayoría bacterianos, siendo los órdenes de Chiroptera y Primates los más estudiados. Según la distribución de las especies con más géneros de bacterias y familias de virus, Centroamérica y los Andes del norte se muestran como las zonas con mayor potencial zoonótico. En cuanto a la composición de potenciales patógenos, los géneros de bacterias *Streptococcus* y *Staphylococcus* tienden a ser identificados más en Chiroptera, al igual que *Morganella* y *Acinetobacter* en Primates. Los estudios en virus, hongos y protozoos son escasos, sin embargo, muestran el patrón general de Chiroptera y Rodentia como hospederos de

potenciales patógenos. En general, los estudios de microbioma en el neotrópico se han enfocado en describir la comunidad de microorganismos o la influencia de la historia de vida del mamífero en su composición. Sin embargo, los resultados obtenidos concuerdan con lo establecido en potencial zoonótico para la región y los órdenes estudiados [2].

Conclusión:
Por lo tanto, esta revisión demuestra que el estudio del microbioma puede aportar a la vigilancia de microorganismos patógenos como una aproximación más completa que lo que brindan los actuales criterios de priorización.

Financiación y agradecimientos:
A la Universidad del Valle por la convocatoria interna para la realización de estancias posdoctorales, bajo el proyecto "Identificación de patógenos en el microbioma intestinal de mamíferos silvestres en Colombia"

Referencias:
[1] Han BA, Kramer AM, & Drake JM. (2016). Global patterns of zoonotic disease in mammals. Trends parasitol. 32(7): 565-577.

[2] Mancini M, Barreto JR, Carvalho RL, Muylaert RL, Arrais RC, & Prist PR. (2024). Landscape Ecology Meets Disease Ecology in the Tropical America: Patterns, Trends, and Future Directions. Curr. Landsc. Ecol. Rep. 1-32.

Exploratory study of bacteria isolated from mangrove epiphytic algae with potential use as antimicrobials and probiotics in aquaculture

Estudio exploratorio de bacterias aisladas de algas epífitas de manglares con potencial uso como antimicrobianos y probióticos en acuicultura

Juliana Martínez-Delgado* y Neyla Benítez-Campo

Universidad del Valle
***e-mail**: martinez.juliana@correounivalle.edu.co

Abstract:
This study evaluated the antimicrobial activity and probiotic potential of algal-associated bacteria. Three strains (AB08, AB17, and AN35) demonstrated enhanced biocontrol efficacy against *S. aureus*, antibiotic susceptibility, and survival in wide temperature and pH ranges. It is recommended to use them in future tests to confirm their effectiveness.
KeyWords: *Bostrychia calliptera, Rhizoclonium riparium,* biocontrol, antibiotic susceptibility, tolerance tests.

Resumen:
Este estudio evaluó la actividad antimicrobiana y el potencial probiótico de bacterias asociadas a algas. Tres cepas (AB08, AB17 y AN35) presentaron mayor biocontrol contra *S. aureus*, susceptibilidad a antibióticos y supervivencia en amplios rangos de temperatura y pH. Se recomienda emplearlas en futuras pruebas para confirmar su efectividad.
Palabras claves: *Bostrychia calliptera, Rhizoclonium riparium,* biocontrol, susceptibilidad a antibióticos, pruebas de tolerancia.

Introducción:
Los productos de la acuicultura han sido cruciales para satisfacer las necesidades alimentarias humanas, pero también pueden ser vehículos para la transmisión de bacterias patógenas. El uso de probióticos es una solución prometedora para esta problemática, al aprovechar la capacidad de estos microorganismos para producir sustancias antibacterianas. Además, la exploración de ambientes marinos y microorganismos simbiontes es una estrategia promisoria para identificar nuevos probióticos acuícolas. En este estudio se evaluó la actividad antimicrobiana y el potencial uso como probióticos de bacterias aisladas de las algas *Bostrychia calliptera* y *Rhizoclonium riparium*, presentes en dos manglares en la costa Pacífica Colombiana.

Materiales y métodos:
A partir de muestras de las algas *B. calliptera* y *R. riparium* se aislaron e identificaron 52 cepas bacterianas a las cuales se les evaluó su capacidad de biocontrol contra 7 patógenos de peces y mariscos (*Staphylococcus aureus, Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes, Vibrio* sp., *Salmonella bongori, Vibrio brasiliensis* y *Aeromonas hydrophila*) utilizando el método de estampado masivo e incubando a 28 °C. Las cepas que mostraron actividad antimicrobiana, fueron seleccionadas para una segunda prueba con el método por difusión en

disco. Se seleccionaron los aislados con los halos de inhibición más grandes para caracterizar su potencial probiótico, realizando pruebas de susceptibilidad a ocho antibióticos (Estreptomicina, Ciprofloxacino, Tetraciclina, Oxitetraciclina, Ampicilina, Cloranfenicol, Kanamicina y Penicilina G) con el método de difusión en disco, y pruebas de tolerancia a temperatura (25, 37, 45, 50, 55 y 60°C) y pH (2 a 9), determinando su supervivencia mediante recuento en placa.

Resultados y discusión:

De las cepas evaluadas, cinco presentaron halos de inhibición con un radio >5 mm contra *S. aureus*, las cuales fueron identificadas como *Bacillus* sp. cepa AB08, *Bacillus* sp. cepa AB17, *Bacillus* sp. cepa AN35, *Pseudomonas monselli* (AR37) y *Bacillus hominis* (RM65). La mayoría fueron sensibles a los antibióticos, excepto AR37 que mostró resistencia a seis de ellos. Además, AB08, AB17 y AN35 sobrevivieron en amplios rangos de temperatura (entre 25 a 55°C) y de pH (2 a 9) presentando un recuento igual o superior a 10^6 UFC/mL.

Los probióticos deben cumplir varios requisitos, como no tener resistencia a los antibióticos, sobrevivir en el tracto digestivo del hospedero y tener una cantidad adecuada de biomasa para poder conferir beneficios [1]. Su cumplimiento es crucial para garantizar su seguridad, evitando la transferencia de genes de resistencia a potenciales patógenos o al microbioma intestinal [2], y su eficacia, sobreviviendo en un rango de condiciones similares al tracto digestivo, el entorno acuático y al procesamiento de un producto final, teniendo un crecimiento igual o superior al mínimo recomendado (10^6 UFC/mL) [3]. Según esto, las cepas más prometedoras para usarse como probióticos son AB08, AB17 y AN35.

Conclusión:

Las cepas AB08, AB17 y AN35 se destacan como probióticos potenciales por su biocontrol contra *S. aureus*, su sensibilidad a antibióticos y su capacidad de sobrevivir en amplios rangos de temperatura y pH, con recuentos $\geq 10^6$ UFC/mL. Se recomienda su uso en futuras pruebas *in vivo* para confirmar su efectividad.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de “Biología de plantas y microorganismos” por su colaboración.

Referencias:

1. Mujeeb I, Ali SH, Qambrani M, Ali SA. (2022). Marine Bacteria As Potential Probiotics in Aquaculture. J Microbiol Biotechnol Food Sci. 12:1-9.
2. Daniali M, Nikfar S, Abdollahi M. (2020). Antibiotic resistance propagation through probiotics. Expert Opin Drug Metab Toxicol. 16:1207-15.
3. Ding WK, Shah NP. (2007). Acid, bile, and heat tolerance of free and microencapsulated probiotic bacteria. J Food Sci. 72(9):446-50.

Evaluation of the Antimicrobial Activity of Peptides Obtained by Enzymatic Hydrolysis with Actinidin from Proteins of Quinoa Seeds Cultivated in Colombia

Evaluación de la actividad antimicrobiana de péptidos obtenidos mediante hidrólisis enzimática con actinidina, a partir de proteínas de semillas de quinua cultivada en Colombia.

Nicolas Sebastián Caicedo Cerón[1], José Fernando Oñate Garzón[1], Yamil Liscano Martínez[2].

[1]Grupo de Investigación en Química y Biotecnología (QUIBIO), Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Santiago de Cali, Cali 760035, Colombia,
[2]Grupo de Investigación en Salud Integral (GISI), Departamento Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali, Cali 760035, Colombia.
***e-mail**: nicolas.caicedo01@usc.edu.co

Abstract:
Proteins from quinoa and actinidin were extracted. Using the bicinchoninic acid (BCA) method for protein quantification, concentrations of 2842 µg/mL of actinidin, 20540 µg/mL of quinoa proteins, and 254.3 µg/mL of peptides were determined. SDS-PAGE analysis confirmed the presence of proteins. The peptides obtained through enzymatic hydrolysis with actinidin exhibited antioxidant and antimicrobial activities, suggesting their biological potential.
Keywords: Quinoa, Peptides, Hydrolysis.

Resumen:
Se realizaron extracciones de proteínas de quinua y de actinidina. Mediante cuantificación utilizando el método del ácido bicinconínico (BCA), se determinó una concentración de 2842 µg/mL de actinidina, 20540 µg/mL de proteínas de *quinoa* y 254.3 µg/mL de péptidos. El análisis por SDS-PAGE confirmó la presencia de proteínas. Los péptidos obtenidos mediante hidrólisis enzimática con actinidina presentaron actividades antioxidantes y antimicrobianas, sugiriendo su potencial biológico.
Palabras claves: Quinua, Péptidos, Hidrólisis.

Introducción:
La creciente prevalencia de enfermedades infecciosas, junto con el aumento de la resistencia antimicrobiana, ha intensificado la búsqueda de nuevos compuestos terapéuticos. Los tratamientos actuales presentan limitaciones significativas, principalmente debido al desarrollo de resistencia bacteriana. Además, la síntesis química de péptidos es un proceso costoso y complejo, lo que evidencia la necesidad de desarrollar alternativas sostenibles. En este contexto, los péptidos bioactivos derivados de la quinua mediante hidrólisis enzimática con actinidina se consideran una solución prometedora. En Colombia, la quinua se cultiva de manera extensiva, lo que ofrece un potencial considerable para la producción de péptidos con actividades biológicas, incluidas propiedades antimicrobianas y antioxidantes. [1].

Materiales y métodos:
En este estudio experimental, se obtuvieron proteínas de semillas de quinua (*Chenopodium quinoa*) cultivadas en Nariño, mediante un proceso de lavado, molienda y alcalinización con NaOH. La actinidina, una enzima proteolítica, se extrajo de frutos de kiwi (*Actinidia deliciosa*) mediante homogeneización, seguida de separación por cromatografía de intercambio iónico en una columna de Sepharose, y un proceso de diálisis para obtener una enzima de alta pureza.

La cuantificación de las proteínas se realizó utilizando el método del ácido bicinconínico (BCA). El perfil molecular de las proteínas se verificó mediante electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecil sulfato de sodio (SDS-PAGE), que mostró un patrón de masas moleculares. Se hidrolizó el concentrado proteico de quinoa con actinidina y los péptidos resultantes se sometieron a ultrafiltración utilizando membranas con un corte molecular inferior a 10 kDa y filtros de 0,22 µm. Finalmente, se evaluaron in vitro las actividades antimicrobianas y antioxidantes de los péptidos obtenidos [2].

Resultados y discusión:
Las extracciones de proteínas de quinua y actinidina fueron satisfactorias, utilizando solubilización en NaOH, separación por cromatografía de intercambio iónico en una columna DEAE-Sepharose y diálisis. La cuantificación por el método BCA reveló concentraciones de 2842 µg/mL de actinidina, 20540 µg/mL de proteína de quinua y 254.3 µg/mL de péptidos. El análisis SDS-PAGE confirmó la presencia de proteínas, mostrando un peso molecular de 25 kDa para la actinidina y proporcionando específicamente patrones de masas moleculares.

Los péptidos obtenidos mediante hidrólisis enzimática con actinidina demostraron una actividad antioxidante significativa, con un 70% de eliminación del radical ABTS, comparable al control positivo ácido ascórbico. Las pruebas in vitro en placas de 96 pozos indicaron actividad antimicrobiana contra *Klebsiella pneumoniae* BAA 2146 en los pozos A1, B1 y C1, y contra *Escherichia coli* ATCC 25922 en los pozos A1, B1, C1, A2, B2 y C2, con una efectividad similar a la de la colistina.

Estos hallazgos sugieren que los péptidos derivados de proteínas de semillas de quinua podrían tener un gran potencial como agentes terapéuticos naturales, ofreciendo múltiples beneficios biológicos, incluyendo actividades antioxidantes y antimicrobianas [3].

Conclusión:
La hidrólisis de proteínas de quinua con actinidina produjo péptidos bioactivos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Estos resultados preliminares indican un potencial para desarrollar tratamientos innovadores, apoyando el uso de fuentes naturales en la industria farmacéutica y nutracéutica, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar estos efectos.

Financiación y agradecimientos:
Expreso mi gratitud a la Universidad Santiago de Cali por su apoyo y recursos proporcionados para el desarrollo del proyecto de investigación, código: 934-621120-2388.

Referencias:

[1] Aguilar Toalá JE, Hernández-Mendoza A, González-Córdova AF, Vallejo-Cordoba B, Liceaga AM. (2019). Potential role of natural bioactive peptides for development of cosmeceutical skin products. Peptides. 122:170170. DOI: 10.1016/j.peptides.2019.170170.

[2] Guo H, Hao Y, Yang X, Ren G, Richel A. (2021). Exploration on bioactive properties of quinoa protein hydrolysate and peptides: a review. Food Sci Nutr. (16):2896-2909. DOI: 10.1080/10408398.2021.1982860.

[3] P. Mudgil, L. S. Omar, H. Kamal, B. P. Kilari, y S. Maqsood. (2019). Multi-functional bioactive properties of intact and enzymatically hydrolysed quinoa and amaranth proteins, *Lebenson. Wiss. Technol.*, vol. 110, pp. 207–213. DOI:10.1016/j.lwt.2019.04.084.

Análisis metagenómico e identificación de microorganismos indicadores de la alteración de la calidad del agua en el embalse de Bucaramanga

Metagenomic analysis and identification of microorganisms indicating the alteration of water quality in the Bucaramanga reservoir.

.

Jessica Andrea Gutiérrez Portilla[1,2]*, German Alexis Zafra Sierra[1], Andrés Almeyda Ortiz[2].

[1.] Universidad de Santander UIS, Facultad de Salud, Escuela de Microbiología, Grupo de Investigación en Biotecnología y Microbiología – GIBIM,
[2.] Acueducto Metropolitano de Bucaramanga (amb)- Gerencia de Operaciones, Área de Producción, Centro de Investigación del agua – CENIAGUA.
***e-mail**: Jessigupor95@gmail.com

Abstract:
The intention is to establish for the first time the taxonomic patterns presented by the microorganism communities in the Bucaramanga Reservoir; A metagenomic approach will be used through shotgun sequencing, which will provide information on the microorganisms that indicate alterations in the water body.
KeyWords: taxonomic patterns, microorganism, metagenomic, shotgun sequencing, alterations

Resumen:
Se pretende establecer por primera vez los patrones taxonómicos que presentan las comunidades de microorganismos en el Embalse de Bucaramanga; se empleará un abordaje metagenómico por secuenciación shotgun, lo que permitirá tener información de los microorganismos indicadores de alteraciones en el cuerpo de agua.
Palabras clave: Patrones taxonómicos, microorganismos, metagenómico, secuenciación Shotgun, alteraciones.

Introducción:
Caracterizar las comunidades microbianas en el agua es de suma importancia para determinar los tipos de microorganismos que se encuentran en esta matriz, su abundancia y como sus interacciones o actividad repercuten en dicho ambiente, y por tanto en la salud de los seres humanos. A partir de técnicas como los análisis metagenómicos es posible cuantificar, caracterizar y detectar de diversas comunidades microbianas en este tipo de muestras. Siendo útiles al momento de analizar desde una perspectiva detallada las comunidades microbianas establecidas en una matriz especifica en un tiempo, espacio y condiciones determinadas impactando en el control de calidad. [1].

Materiales y métodos:
A partir de 12 muestras recolectadas en el Embalse de Bucaramanga se realizará la extracción de ADN metagenómico empleando el kit DNeasy® PowerWater® Kit. (QIAGEN). Posterior

a la extracción se realizará la secuenciación directamente a partir del ADN extraído, empleando un sistema de secuenciación MinION (Oxford Nanopore). Las secuencias crudas obtenidas a partir de la medición directa serán registradas por el software MinKNOW, y las secuencias obtenidas en formato FASTQ se someterán a una verificación de calidad y alineación, utilizando el software EPI2ME, adaptado a la secuenciación de lectura larga de Oxford Nanopore, a partir de estos metadatos se plantea analizar la composición, abundancia y estructura de las comunidades microbianas a través de asignaciones taxonómicas de las secuencias, análisis de OTUs, determinación de índices de biodiversidad, curvas de rarefacción y búsquedas de similitud de secuencias y mediante análisis estadísticos multivariados establecer posibles patrones de alteración del agua embalsada. [2]

Resultados y discusión:

Se espera encontrar microorganismos que indiquen las variaciones y cambios sufridos por las comunidades de microorganismos al pasar de condiciones donde se propician altas concentraciones de oxígeno disuelto por la turbulencia del agua (ambientes loticos), a las propias de un cuerpo de agua embalsado, teniendo en cuenta que son cuerpos de agua quietos, expuestos a la radiación del sol y a altas concentraciones de sedimentos, previamente se ha monitoreado este embalse, sin embargo teniendo en cuenta la legislación vigente en cuanto al seguimiento de aguas destinadas al uso para consumo humano los análisis microbiológicos se basan en metodologías tradicionales, por lo que una análisis metagenómico de este tipo plantearía un acercamiento mucho más detallado y abarcando microorganismos que solo pueden ser analizados de esta manera, ya que gran parte de este tipo de entidades biológicas exhiben dificultades para su desarrollo en medios artificiales de laboratorio, siendo esto útil, ya que se cuenta con mayor información a la hora de analizar determinados sistemas acuáticos y controlar o generar planes de manejo ambiental [3].

Conclusión:

El abordaje utilizado permite innovar en materia no solo de análisis de calidad microbiológica, sino desde una perspectiva basada en el análisis de las comunidades microbianas y como la interacción entre estas y su medio puede indicar alteraciones importantes en diferentes cuerpos de agua destinados para consumo humano.

Financiación y agradecimientos:

En agradecimiento especial a la Universidad Industrial de Santander que como alma matter nos ha permitido el desarrollo de nuestra vida profesional y ha sido base del camino en la investigación. Al acueducto metropolitano de Bucaramanga que financió este proyecto de investigación por medio de la gerencia de Operaciones y en apoyo del centro de investigación del agua CENIAGUA.

Referencias:

[1] Vijayan J, Vinod Kumar Nathan, Ammini Parvathi, Hatha M. Bacterial diversity in the aquatic system in India based on metagenome analysis—a critical review. Environmental Science and Pollution Research. 2023 Jan 21;30(11):28383–406.

[2] Maghini DG, Moss EL, Vance SE, Bhatt AS. Improved high-molecular-weight DNA extraction, nanopore sequencing and metagenomic assembly from the human gut microbiome. Nature Protocols. 2020 Dec 4;16(1):458–71.

[3] Rajeev AC, Sahu N, Arvind K, Deori M, Grace T, Dev SA, et al. Exploring prevalence of potential pathogens and fecal indicators in geographically distinct river systems through comparative metagenomics. Environmental Pollution. 2021 Aug;282:117003.

Control of potentially pathogenic bacteria in fish and shellfish using bacteria isolated from *Rhizophora mangle*

Control de bacterias potencialmente patógenas de pescados y mariscos, utilizando bacterias aisladas *de Rhizophora mangle*

Isabella Rico-Mendoza, Neyla Benítez-Campo

Universidad del Valle
***e-mail**: isabella.rico@correounivalle.edu.co

Abstract:
A significant amount of fishery and aquaculture products are_affected by pathogenic microorganisms that have acquired resistance to different antibiotics. For this reason, the antimicrobial activity of bacteria associated with *R. mangle* is being evaluated using the mass-sealed drip plate method.
KeyWords: antimicrobial activity, virulence, mangrove forest.

Resumen:
Una cantidad significativa de los productos de la pesca y la acuicultura son afectados por microorganismos patógenos, que han adquirido resistencia a diversos antibióticos. Es por esto que se evaluó la actividad antimicrobiana de bacterias aisladas de *R. mangle*, utilizando el método de goteo en placa por sellado masivo.
Palabras claves: actividad antimicrobiana, virulencia, manglar.

Introducción:
En Colombia, una de las principales especies de mangle es *Rhizophora mangle*, que alberga bacterias asociadas capaces de degradar contaminantes y controlar patógenos de plantas; por lo que se considera que tienen un potencial biotecnológico por descubrir. Actualmente, ciertos productos de las industrias de la pesca y la acuicultura son afectados por microorganismos patógenos [1], para lo cual se emplean antibióticos, pero algunos microorganismos han adquirido resistencia a estos. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de bacterias asociadas a *R. mangle* contra algunas bacterias potencialmente patógenas de pescados y mariscos.

Materiales y métodos:
Se reactivaron siete cepas bacterianas previamente aisladas de pescados y mariscos (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella bongori*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Vibrio brasiliensis*, *Proteus mirabilis* y *Aeromonas hydrophila*), y 35 cepas aisladas de *R. mangle*, las cuales se encontraban en la colección del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas (LIM) del departamento de Biología de la Universidad del Valle. Se estudiaron las características fenotípicas de virulencia de las cepas de pescados y mariscos: cápsula, movilidad, formación de biopelículas, sideróforos y capacidad hemolítica. Adicionalmente, se realizó una prueba de sensibilidad a antibióticos [2]. Finalmente, se determinó la actividad antimicrobiana de cada bacteria aislada de *R. mangle* contra los

patógenos potenciales de pescados y mariscos, mediante el método de goteo en placa por sellado masivo. Se evaluaron las diferencias significativas entre los diámetros de los halos de inhibición empleando ANOVA, y por la prueba de Tukey se identificaron las bacterias que mostraron mayor capacidad de inhibición**.**

Resultados y discusión:

Se encontró que de las cepas evaluadas *E. coli* fue la única con cápsula. Con respecto a la movilidad bacteriana, se evidenció que todas las cepas presentaron esta característica a una temperatura de 37°C y 28°C, a excepción de *E. coli* y *S. aureus.* Sobre la formación de biopelículas, a una temperatura de 37°C las siete cepas presentaron dicha capacidad y en la prueba de sensibilidad a antimicrobianos se evidenció que el antibiótico Ciprofloxacina fue el que mostró mejores resultados. Los factores de virulencia son características que le permiten a los microorganismos patógenos causar infección en los organismos, facilitándoles la adherencia a estos, su crecimiento y resistencia, entre los más comunes están los flagelos, cápsulas, biopelículas, sideróforos, etc [3]. Por otro lado, se espera que algunas de las bacterias aisladas de *R. mangle* inhiban el crecimiento de las bacterias potencialmente patógenas de pescados y mariscos. Diversos estudios mencionan que para el género *Delftia*, del cual se tiene una especie aislada de *R. mangle*, se ha encontrado la capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias como *Xanthomonas oryzae*. De igual manera, *Bacillus subtilis* ha sido relevante debido a que produce compuestos con acción antimicrobiana.

Conclusión:

Se encontró que de las bacterias aisladas de *R. mangle* algunas inhibieron el crecimiento de las bacterias potencialmente patógenas de pescados y mariscos.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de “Biología de plantas y microorganismos” por su colaboración

Referencias:

[1] Centeno S, Rodríguez R. (2005). Evaluación microbiológica de pescados congelados producidos en Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Rev. Científica*,15: 168-175.

[2] Wanja D W, Mbuthia P G, Waruiru R M, Bebora L C, Ngowi H A, Nyaga P N. (2020). Antibiotic and Disinfectant Susceptibility Patterns of Bacteria Isolated from Farmed Fish in Kirinyaga County, Kenya. *Int. J. Microbiol*. 2020.

[3] Cárdenas Perea M E, Cruz López O R, Gándara Ramírez J L, Pérez Hernández M A. (2014). Factores de virulencia bacteriana: la inteligencia de las bacterias. *Elementos 94*, 35-43.

Exploration of the biotechnological potential of bacteria and algae isolated from *Rhizophora mangle*

Exploración del potencial biotecnológico de bacterias y algas aisladas de *Rhizophora mangle*

Valentina Cruz-Melo y Neyla Benítez-Campo

Universidad del Valle
***e-mail**: valentina.cruz.melo@correounivalle.edu.co

Abstract:
Bacteria and algae isolated from mangroves are a potential source of compounds that can be used in biotechnology. The exploration of this potential is directed to enzymatic activity and biological control, demonstrating that these resources can offer a viable alternative for future biotechnological processes.
KeyWords: Enzymatic activity, mangrove, biological control.

Resumen:
Las bacterias y algas aisladas de manglar son una fuente potencial de compuestos que pueden ser usados en biotecnología. La exploración de este potencial va dirigido a la actividad enzimática y al control biológico, demostrando que estos recursos pueden ofrecer una alternativa amigable para los procesos biotecnológicos a futuro.
Palabras claves: Actividad enzimática, manglar, control biológico.

Introducción:
Los ecosistemas de manglar albergan una notable diversidad de algas y bacterias que desempeñan un papel crucial en los procesos ecológicos de este entorno. Esta diversidad ha generado un creciente interés en explorar su potencial biotecnológico en áreas como la agricultura, la farmacéutica, la medicina y la industria. Estos organismos son una fuente valiosa de medicamentos, enzimas y sustancias antimicrobianas [1]. Por ello, se plantea evaluar algunas actividades enzimáticas, la capacidad antibacteriana y la expresión fenotípica de factores de virulencia de las cepas aisladas de *Rhizophora mangle* y la respuesta de extractos etanólicos de algas en el biocontrol de patógenos.

Materiales y métodos:
Se evaluaron 18 bacterias aisladas de *R. mangle* disponibles en la colección de microorganismos del Laboratorio de Investigaciones Microbiológicas de la Universidad del Valle. Se determinó cualitativamente la actividad lipolítica (L), proteolítica (P), celulolítica (C) y amilolítica (A) de las bacterias. Se evaluó la actividad antimicrobiana por replicación masiva contra *Staphylococcus aureus* ATCC29213, *Escherichia coli* ATCC25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853, *Klebsiella quasipneumoniae* ATCC700603 y *Salmonella typhimurium* ATCC14028 [2]. Adicionalmente se hizo un análisis de los factores fenotípicos de virulencia de las cepas en estudio, tales como: cápsula, biopelículas, motilidad, producción de sideróforos y se analizó el perfil de sensibilidad a los antibióticos:

Kanamicina, Estreptomicina, Ciprofloxacina, Penicilina G, Ampicilina, Cloranfenicol, Tetraciclina, Oxitetraciclina y Vancomicina. Por otro lado, se determinó la concentración mínima inhibitoria de los extractos etanólicos de las algas *Bostrychia calliptera* y *Rhizoclonium riparium* a concentraciones entre 2,31 y 148,0 mg/mL contra las bacterias aisladas de *R. mangle* y las bacterias ATCC.

Resultados y discusión:

De las 18 cepas evaluadas, 11 presentaron al menos una de las actividades enzimáticas propuestas (Tabla 1). En cuanto a la prueba de biocontrol contra las cepas ATCC, ninguna de las bacterias aisladas de *R. mangle* mostró actividad antibacteriana. Por otra parte, la cepa RR77 fue aquella que exhibió todos los factores de virulencia estudiados, mientras que las cepas RR81, RR75, RR55 y RFN75 presentaron motilidad, formación de biopelículas y exhibieron producción variable de cápsulas y sideróforos. La prueba de antibiograma mostró que la ciprofloxacina fue el antibiótico que produjo mayor inhibición en la mayoría de bacterias. Por otro lado, la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos de *B. calliptera* y *R. riparium* se evidenció únicamente contra la cepa RFN55, con un halo de inhibición de 12 mm a una concentración de 148,0 mg/mL. Estos resultados sugieren que las bacterias y algas del ecosistema de manglar tienen diversas actividades con aplicaciones potenciales en biotecnología. Al igual que el estudio de Singh y colaboradores (2019) quienes reportaron que más del 50% de las bacterias de manglar mostraron actividad enzimática en al menos dos enzimas y actividad antibacteriana contra *E. coli*, considerándolos un biorecurso para diversas aplicaciones [3].

Tabla 1. Actividad enzimática de las cepas aislada de *R.mangle*

Especie	Cepas	L	P	C	A
Enterobacter sp	RFN39	-	-	-	-
Pseudomonas sp.	RFN45	+	-	-	-
Enterobacter sp	RFN48	-	-	-	-
Raoultella terrigena	RFN53	-	-	+	-
Klebsiella variicola	RFN55	+	-	+	-
Raoultella terrigena	RFN58	-	-	+	-
Achromobacter insuavis	RFN71	-	-	-	-
Curtobacterium sp.	RFN72	-	-	-	-
Delftia sp.	RFN74	-	-	+	-
Klebsiella sp	RFN75	-	-	-	-
Buttiauxella sp.	RFN76	-	-	+	-
Kocuria turfanensis	RR71	-	-	-	+
Bacillus subtilis	RR74	-	+	+	+
Klebsiella variicola	RR75	-	-	+	-
Serratia surfactantfaciens	RR77	-	+	-	-
Vibrio brasiliensis	RR81	-	-	-	-
Lysinibacillus fusiformis	RB61	-	-	-	-
Aeromonas hydrophila	RB65	-	+	-	+

Conclusión:
Las bacterias aisladas de *R. mangle* ofrecen enzimas útiles para aplicaciones biotecnológicas, como la degradación de celulosa, proteínas y lípidos. Además, los factores de virulencia proporcionan información clave para el control de patógenos emergentes. Las algas, en cambio, necesitan más investigación aumentando la concentración para así optimizar sus posibles aplicaciones.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323. Agradecemos al equipo de trabajo del grupo de investigación de "Biología de plantas y microorganismos" por su colaboración.

Referencias
[1] Thatoi, H., Behera, B. C., Mishra, R. R., & Dutta, S. K. (2013). Biodiversity and biotechnological potential of microorganisms from mangrove ecosystems: a review. *Annals of Microbiology*, *63 (1)*:1–19. https://doi.org/10.1007/s13213-012-0442-7

[2] Miranda Chacón, L. (2023). *Caracterización de bacterias endófitas cultivables aisladas de Rhizophora mangle y su potencial como promotores del crecimiento en Oryza sativa*.

[3] Singh, J., Yadav, S., & Durve Gupta, A. (2019). Isolation and characterization of bacteria isolated from mangroves soil. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, *6*(5): 37–45.

Búsqueda de enzimas candidato para la degradación de tereftalato de polietileno.

Search for candidate enzymes for the degradation of polyethylene terephthalate.

Jesid Danilo Rivero Rojas*, María Helena Ramírez Hernández

Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá - Facultad de Ciencias
***e-mail**: jdriveror@unal.edu.co

Abstract:
Plastic waste generates environmental and health problems [1]. Enzymes like PET hydrolase (PETase) degrade polyethylene terephthalate (PET) [2]. In this study, PETase orthologous enzymes were found *in-silico*, which can be a biotechnological alternative for the development of degradation strategies for this material in our country.
Keyword's: Biodegradation, PETase, plastics, Recombinant proteins, Bioinformatics.

Resumen:
Los residuos plásticos generan problemas ambientales y de salud [1]. Enzimas como la PET hidrolasa (PETasa) degradan el tereftalato de polietileno (PET) [2]. En este estudio, se encontraron enzimas ortólogas a la PETasa *in-silico*, las cuales pueden ser una alternativa biotecnológica para el desarrollo de estrategias de degradación de este material en nuestro país.
Palabras claves: Biodegradación, PETasa, Plásticos, Proteínas Recombinantes, Bioinformática.

Introducción:
El PET y otros plásticos, son ampliamente usados por su durabilidad y bajo coste, pero causan graves problemas ambientales al acumularse en ecosistemas [1]. En 2021, se reportaron 390,7 millones de toneladas de residuos plásticos según Plastics Europe. Para mitigar esta contaminación, se exploran estrategias biotecnológicas.

Idoenella sakaiensis posee enzimas como PET hidrolasa (IsPETasa) y monohidroxietil tereftalato hidrolasa (IsMHETasa) que degradan el PET a sus monómeros, facilitando su asimilación como fuente de energía. La implementación biotecnológica de estos sistemas podría fomentar una economía circular y reducir los residuos plásticos, promoviendo la producción de tereftalato de polietileno y etilenglicol. [2]. En este trabajo se realizó una exploración de enzimas ortólogas a la IsPETasa mediante herramientas computacionales y bases de datos genómicas.

Materiales y métodos:

Se buscaron genes que codifican a ortólogos de la enzima IsPETasa en bases de datos como NCBI, Genbank, Expasy y Uniprot, enfocados en microorganismos de familias previamente relacionadas con la biodegradación de plásticos. Se realizó un alineamiento uno a todo con

BLASTp y alineamientos múltiples de secuencia con estructuras similares utilizando los algoritmos de Cobalt, Clustal Omega y CulstalW, utilizando parámetros por defecto.

Los resultados se visualizaron en el software Ugene. Se realizó una filogenia molecular con los métodos de Neighbor-Joining y Maximum Likehood, usando parámetros por defecto. Se generaron modelos tridimensionales de algunos candidatos en Swiss-Model y, finalmente se compararon estas estructuras con la IsPETasa usando el software de PyMOL.

Resultados y discusión:

Se identificaron 65 microorganismos potenciales, que poseían una enzima ortóloga a la IsPETasa utilizando el software BLASTp realizando varias estrategias. En estos microorganismos se destacan las especies, *Caldimonas brevitalea, Pseudomonas sp. Streptomyces sp., y Pseudomonas aeruginosa.*

Se realizaron alineamientos múltiples de secuencia de las enzimas identificadas debido al alto porcentaje de identidad y similitud con la IsPETasa. Encontrando los motivos conservados relacionados con el mecanismo de degradación [3] que se presentan en la tabla 1.

Se seleccionaron algunas enzimas hidrolasas ortólogas a la IsPETasa de diferente tipo (I, IIa y IIb) para crear modelos tridimensionales con Swiss-Model. Estos modelos mostraron un notable parecido estructural con la IsPETasa, evaluado mediante RMSD. Para PETasas tipo IIb se utilizó *C. brevitalea* con 66,04 % de identidad y RMSD 0,435. Para PETasas tipo IIa se emplearon *Pseudomonas sp.* y *P. aeruginosa* que tienen hidrolasas con identidades del 55,85 % y 52,67% y RMSDs 0,598 y 0,494 respectivamente. Para PETasas tipo I se utilizó a Streptomyces sp., con una hidrolasa con 51,47% de identidad y RMSD 0,580. Estos resultados muestran la alta similitud entre estas enzimas ortólogas y la IsPETasa, lo cual señala estas proteínas como potenciales herramientas para la biodegradación de PET.

Tabla 1. Comparación del sitio activo de las enzimas ortólogas a la IsPETasa, residuos conservados/similitud (azul), residuos no conservados (rojo). *Clasificación de las PETasas según Joo S. *et. al.* [3].

Microorganismo de origen	Triada Catalítica			Subsitio I					Subsitio II					Bucle Extendido						S-S adicional		Tipo*
	S 160	D 206	H 237	Y/F 87	Q 119	M 161	W 185	I/V 208	T 88	A 89	W 159	S/T 238	N 241	S 242	G 243	N 244	S 245	N 246	Q 247	C 203	C 239	
I. Sakaiensis	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	A	W	S	N	S	G	N	S	N	Q	C	C	IIb
Rhizobacter sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	A	W	S	N	S	G	N	S	N	Q	C	C	IIb
Acidovorax delafieldii	S	D	H	F	Q	M	W	I	T	A	W	S	N	S	G	N	S	N	Q	C	C	IIb
Caldimonas bravitalea	S	D	H	Y	Q	M	W	V	L	A	W	T	N	T	G	N	S	N	Q	C	C	IIb
T. cellulosilytica	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	G	H	F	N	I	P	N	K	-	-	A	A	I
Proteobacteria	S	D	H	Y	N	M	W	T	V	S	W	S	N	S	G	N	A	N	Q	C	C	IIa
Aquabacterium sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	A	H	L	M	N	G	G	G	H	D	C	C	I
Gammaproteobacteria	S	D	H	F	Q	M	W	I	V	S	W	Y	N	G	G	N	S	Y	N	C	C	IIa
Pseudomonas sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	I	V	S	W	Y	N	G	D	N	S	F	N	C	C	IIa
Pseudomonadales	S	D	H	Y	Q	M	Y	V	V	S	W	F	N	S	G	Y	P	D	E	C	C	IIa
Pseudomonas saudimassil	S	D	H	F	Q	M	W	I	V	S	W	Y	N	G	G	G	L	N	N	C	C	IIa
Halopseudomonas sp.	S	D	H	Y	Q	M	Y	V	V	S	W	T	N	G	G	N	Q	Y	N	C	C	IIa
Streptomyces sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	A	H	F	N	S	S	N	T	-	-	A	T	I
Pseudomonas Aeruginosa	S	D	H	Y	Q	M	Y	V	L	S	W	F	N	S	G	Y	P	N	E	C	C	IIa
Rhodococus sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	I	T	A	H	F	N	L	S	D	T	-	-	A	A	I
Paenibacillus sp.	S	D	H	Y	Q	M	W	V	T	A	H	F	N	T	S	D	T	T	-	A	A	I

Conclusión:
Se identificaron 65 hidrolasas ortólogas a la PETasa de *Ideonella sakaiensis*. Entre las cuales destacan *Caldimonas brevitalea, Pseudomonas sp. Streptomyces sp., y Pseudomonas aeruginosa*, considerando los modelos estructurales obtenidos, los cuales presentan alto porcentaje de identidad. Lo anterior constituye un punto de partida para el acercamiento experimental de herramientas biotecnológicas de degradación de PET.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia (proyecto código: 57423) y semillero laboratorio de investigaciones básicas de bioquímica (LIBBIQ).

Referencias:
[1] Krueger, M. C., Harms, H. y Schlosser, D. 2015. Prospects for microbiological solutions to environmental pollution with plastics. Applied Microbiology and Biotechnology. Vol. 99, p. 8857-8874.

[2] Yoshida, S., Hiraga, K., Takehana, T., Taniguchi, I., Yamaji, H., et al. 2016. A bacterium that degrades and assimilates poly (ethylene terephthalate). Science. Vol. 351, p. 1196-1199.

[3] Joo, S., Cho, I.J., Seo, H. et al. Structural insight into molecular mechanism of poly(ethylene terephthalate) degradation. Nat Common 9, 382 (2018). https://doi.org/10.1038/s41467-018-02881-1

Study of the bifunctionality of NMNATs of protozoan parasites of public health importance through an *in silico* and *in vitro*

Estudio de la bifuncionalidad de NMNATs de parásitos protozoos de importancia en salud pública mediante un acercamiento *in silico* e *in vitro*

Valentina Gomez Osorio, María Helena Ramírez.

Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia
***e-mail**: vgomezo@unal.edu.co

Abstract:
Some NMNATs, in addition to their metabolic function, act as chaperones. The chaperone activity of NMNATs from *Leishmania braziliensis*, *Trypanosoma cruzi*, and *Giardia intestinalis* was explored. Key regions for this activity were identified *in silico* and the chaperone activity of LbNMNAT was evaluated *in vitro* in aggregation and inactivation assays.
Keywords: Bifunctionality; chaperones; NMNAT; protozoan parasites

Resumen:
Algunas NMNATs, además de su función metabólica, actúan como chaperonas. Se exploró la actividad chaperona de NMNATs de *Leishmania braziliensis*, *Trypanosoma cruzi* y *Giardia intestinalis*. Se identificaron *in silico* regiones clave para esta actividad y se evaluó *in vitro* la actividad chaperona de LbNMNAT en ensayos de agregación e inactivación.
Palabras claves: Bifuncionalidad; chaperonas; NMNAT; parásitos protozoos

Introducción:
Las rutas biosintéticas del NAD+ convergen en la NMNAT, fundamental para viabilidad celular. Algunas NMNATs pueden ejercer funciones adicionales a su actividad catalítica (*moonlighting*), presentando bifuncionalidad como chaperona en eucariontes, donde estabilizan conformaciones no nativas, facilitan plegamiento o degradación, y son cochaperonas.
En algunos parásitos relevantes para salud pública colombiana, como *Leishmania braziliensis* (leishmaniasis), y *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) se han caracterizado sus NMNATs, evidenciando interacción entre LbNMNAT y chaperonas moleculares [1]. Por esto, se exploró *in silico* e *in vitro* la actividad chaperona de las NMNATs de parásitos protozoos, utilizando a la LbNMNAT experimentalmente.

Materiales y métodos:
Se realizaron alineamientos múltiples y pareados de secuencia entre NMNATs chaperonas y NMNATs de *L. braziliensis*, *T. cruzi* y *G. intestinalis*, empleando MUSCLE y EMBOSS, respectivamente. Se realizaron alineamientos pareados con secuencias consenso de Hsp70, Hsp60, Hsp90. A nivel experimental, se produjeron las proteínas recombinantes

(LbNMNAT, HsNMNAT3 y GroEL) mediante la expresión en *E. coli* y la purificación mediante IMAC y IEC. Los procesos fueron monitoreados por SDS-PAGE y *western blot*.

Para la actividad chaperona, se realizaron ensayos de agregación térmica (holdasa) y de reactivación de Citrato Sintasa (CS) (foldasa) [2,3]. Primero, se midió formación de agregados de CS, suplementado o no con chaperonas. Para el segundo, se midió actividad enzimática de CS. Se sometió a estrés térmico, y se midió actividad durante y posterior al estrés, en presencia/ausencia de chaperonas. Se usó lisozima como control negativo. Se realizaron los gráficos y pruebas ANOVA y t de Student ($p \leq 0.05$).

Resultados y discusión:

Los alineamientos muestran regiones comunes en N y C-terminal que podrían relacionarse con la actividad chaperona. Se compararon secuencias consenso de chaperonas con NMNATs estudiadas, encontrándose coincidencias con Hsp60, Hsp70, y Hsp90 en regiones de interacción con la proteína blanco.

Al expresar y purificar las proteínas recombinantes, la LbNMNAT se encontró mayormente insoluble por formación de cuerpos de inclusión, y alta cantidad de cisteínas, teniendo un rendimiento de purificación de 7mg/L cultivo. Se propone la cepa *E. coli* SHuffle, para favorecer la expresión de proteínas con abundantes cisteínas. La HsNMNAT3 fue más soluble, con un rendimiento de 36.4mg/L cultivo. GroEL, como chaperona, conservó su solubilidad y tuvo un rendimiento de 30mg/L cultivo.

Los ensayos de agregación mostraron diferencias entre la agregación de CS con y sin suplementación de chaperonas/candidato, comprobando *in vitro* la actividad holdasa de LbNMNAT ($p<0,0001$), aunque menor que GroEL y HsNMNAT3. En ensayos de replegamiento, la actividad de CS se preservó ante estrés térmico al suplementar con chaperonas. Se resalta la implementación de este ensayo con NMNATs, no reportado previamente. El control negativo (lisozima) mostró potencial actividad foldasa debido posiblemente a su estabilidad térmica y resistencia a desnaturalizantes. Se sugiere emplear otro control negativo como ovoalbúmina, BSA, o MBP para confirmar los resultados.

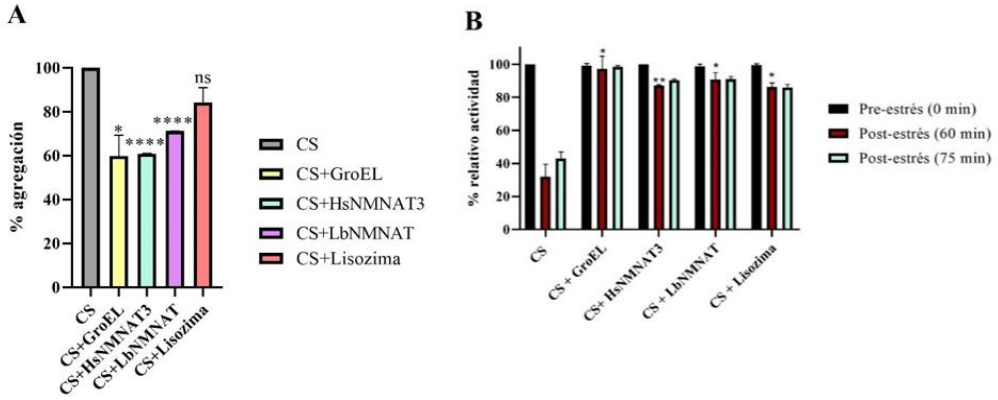


Figura 1. Exploración de la actividad chaperona *in vitro* de la LbNMNAT. **A.** Ensayo de agregación para cuantificar actividad holdasa. **B.** Ensayo de inactivación para evaluar actividad foldasa.

Conclusión:
Se evidenció actividad chaperona (foldasa, holdasa) de la LbNMNAT, determinando su bifuncionalidad en ensayos de agregación y reactivación. Esto corresponde *in silico* con modelos analizados de otras chaperonas. Se observó actividad foldasa de la lisozima que podría tener aplicaciones promisorias. Se recomienda emplear otros controles negativos y variar proporciones LbNMNAT:CS.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece a la Universidad Nacional de Colombia- Sede Bogotá por la financiación por medio del proyecto "Estudio del metabolismo del NAD en parásitos protozoos: consolidando resultados en busca de aplicaciones", código 48547 Convocatoria para el apoyo a proyectos de investigación y creación artística de la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia - 2019

Referencias:
[1] L. Ortiz-Joya, L. E. Contreras-Rodríguez, and M. H. Ramírez-Hernández. (2019). "Protein-protein interactions of the nicotinamide/nicotinate mononucleotide adenylyltransferase of leishmania braziliensis." Mem Inst Oswaldo Cruz. vol. 114 (2): 1–9. doi: 10.1590/0074-02760180506.

[2] M. Haslbeck and J. Buchner. (2015). "Assays to Characterize Molecular Chaperone Function In Vitro Martin,". in Stress Responses: Methods and Protocols. vol. 1292: 39–51. doi: 10.1007/978-1-4939-2522-3.

[3] N. Hristozova, P. Tompa, and D. Kovacs. (2016). "A novel method for assessing the chaperone activity of proteins," PLoS One. vol. 11(8):1–14. doi: 10.1371/journal.pone.0161970.

La fosfatasa alcalina, una enzima importante a nivel de detección: búsqueda de candidatos promisorios para su producción local

Alkaline phosphatase, an important detection enzyme: search for promising candidates for local production

Juanita Castellanos León, María Helena Ramírez Hernández.

Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
***e-mail**: jucastellanosl@unal.edu.co

Abstract:
A bioinformatics search was conducted to identify an alkaline phosphatase (AP) candidate to propose its use as a local alternative in immunodetection assays. Two promising sequences were found, containing amino acids associated with higher enzymatic activity and showing three-dimensional structure similarity to the commercially available enzyme.
KeyWords: Alkaline phosphatase, Bioinformatics, Inmunodetection, Recombinant protein.

Resumen:
Se realizó la búsqueda bioinformática de un candidato a fosfatasa alcalina (AP) para proponer su uso como alternativa local en ensayos de inmunodetección. Se encontraron dos secuencias promisorias que contienen aminoacidos asociados a mayor actividad enzimática, y presentan similitud estructural tridimensional con la enzima comercial.
Palabras claves: Fosfatasa alcalina, Bioinformática, Inmunodetección, Proteína recombinante.

Introducción:
La fosfatasa alcalina es una enzima ampliamente utilizada en laboratorios de diagnóstico e investigación para ensayos de inmunodetección. Características como su alta actividad catalítica y elevado número de recambio, la convierten en una excelente opción como enzima reportera en técnicas como ELISA y Western Blot.
La AP del intestino de ternera (CIAP) es comunmente empleada a nivel comercial, sin embargo, ya sea como proteína recombinante o aislada a partir del tejido, su uso implica un alto costo. Con el propósito de producir localmente esta enzima, se propone la búsqueda de candidatos a AP en microorganismos de fácil acceso y manipulación.

Materiales y métodos:
Los candidatos se buscaron realizando un BLAST con la secuencia de la AP comercial como plantilla, dicha busqueda se restringió a organismos procariotas, empleando las bases de datos disponibles como NCBI**.** Se realizaron alineamientos multiples entre las secuencias candidatas y la secuencia comercial con tres programas: COBALT, MUSCLE y T-COFFEE, esto con el fin de verificar la presencia de aminoácidos involucrados en el sitio activo de las AP. De igual forma se realizaron alineamientos para corroborar o descartar la presencia de aminoacidos asociados a mayor actividad reportados en la literatura. Se realizó el análisis de

la estructura secundaria y terciaria de los candidatos utilizando GOR4 y Swiss Model. Finalmente, se realizó un alineamiento tridimensional de los candidatos con la enzima comercial mediante PyMol, obteniendo los valores RMSD (Root-Mean-Square deviation) para comparar su similitud estructural.

Resultados y discusión:

Se encontraron secuencias candidatas a AP en las bacterias *Pseudomonas aeruginosa*, *Geobacillus steaerothermophilus*, *Shewanella mangrovi*, *Shigella flexneri*, *Escherichia coli* y *Vibrio sp*. En los alineamientos múltiples se observó que todos los organismos presentan los aminoácidos reportados para el sitio activo de la enzima. Realizando una búsqueda bibliográfica se encontraron reportadas tres sustituciones a lo largo de la secuencia de las AP, asociadas con un aumento en su actividad enzimática. Al realizar los alineamientos para analizar estos residuos se encontró que estas modificaciones estaban presentes en las secuencias de *Vibrio sp*. y *Pseudomonas aeruginosa*. Adicionalmente, la secuencia de *Shewanella mangrovi* presentó una de las sustituciones asociadas.
El modelamiento estructural predijo que los candidatos de *Shewanella mangrovi*, *Escherichia coli* y *Shigella flexneri* se disponen en forma de homodímero al igual que la enzima comercial. Los otros tres candidatos están presentes en forma de monómero. Todos los candidatos presentaron los dominios estructurales característicos de la enzima consistentes en un centro de hojas beta plegadas flanqueadas por hélices alfa. Al realizar el alineamiento tridimensional se encontró que el candidato con mejor valor RMSD fue *P. aeruginosa* con un valor de 0,640 seguido de la proteína de *Vibrio sp.* con un valor de 0,753.

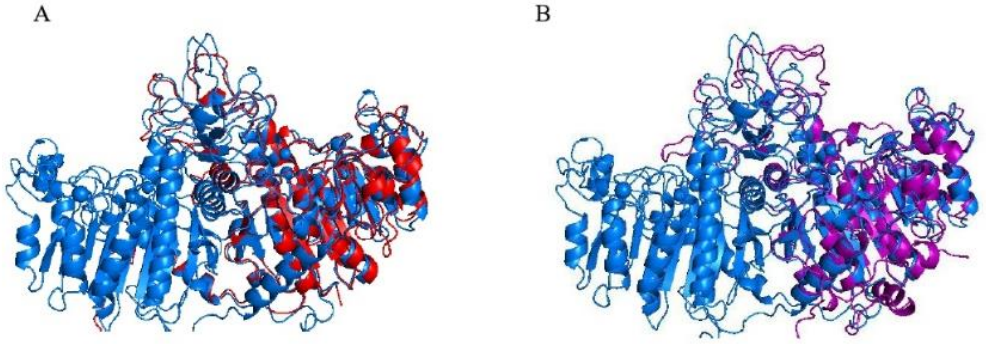


Figura 1. Comparación estructural entre CIAP y candidatos. (**A**) Alineamiento tridimensional entre CIAP (color azul) y el candidato a AP de *Vibrio sp.* (color rojo). (**B**) Alineamiento tridimensional entre CIAP (color azul) y candidato a AP de *Pseudomonas aeruginosa* (color morado).

Conclusión:

Se identificaron seis candidatos a Fosfatasa Alcalina mediante análisis computacional, siendo *Pseudomonas aeruginosa* (HEJ6533378.1) *y Vibrio sp. (WP_231363593.1)* los más promisorios. Considerando su similitud con la CIAP y la presencia de aminoácidos asociados

a mayor actividad, se postulan para análisis experimentales con el propósito de obtener localmente la enzima recombinante.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece a la Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá (Proyecto alianza Código 57423); y al Semillero de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ).

Referencias:
Liu L, Chang Y, Lou J, Zhang S, Yi X. (2023). Overview on the Development of Alkaline-Phosphatase-Linked Optical Immunoassays. Molecules, 28:6565.

Millán, J. (2006). Alkaline Phosphatases: Structure, substrate specificity and functional relatedness to other members of a large superfamily of enzymes. Purinergic Signalling, 2: 335-341.

Sharma U, Pal D, Prasad R. (2013). Alkaline Phosphatase: An Overview. Indian Journal of Clinical Biochemistry, 29:269–278.

Metabarcoding of the fecal microbiome in howler monkeys (*Alouatta* sp.)

Metabarcoding del microbioma fecal en monos aulladores (*Alouatta* sp.)

Anyelo Flórez*, Madeleine Piedrahita, Hernán Flórez Ríos, Juan Pablo Arias Marmolejo, Angie Patiño Montoya, Andrés Castillo

Laboratorio de técnicas y análisis omicos (Tao-Lab), Universidad del Valle, Cali, Colombia.
***e-mail**: anyelo.florez@correounivalle.edu.co

Abstract:
This research analyzed the microbiome of the howler monkey in Quindío and Valle. There is a high diversity and equity in both departments. The composition of the microbiome indicates that they are healthy individuals. In the future, differences within localities should be investigated.
KeyWords: Abundance, Diversity, Microbiome

Resumen:
Este trabajo analizó el microbioma del mono aullador en Quindío y Valle. Existe una alta diversidad y equidad en ambos departamentos. La composición del microbioma indica que son individuos sanos. A futuro, diferencias dentro de las localidades deben ser investigadas.
Palabras claves: Abundancia, Diversidad, Microbioma

Introducción:
El mono aullador (*Alouatta* sp.) es una especie común en el territorio colombiano, la cual, enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat y la caza ilegal con fines comerciales y alimenticios [1]. Dicho impacto antrópico supone un riesgo para la salud de los monos aulladores, lo cual, puede verse reflejado en el estudio de su microbiota. Por esto, se tuvo como objetivo analizar la composición del microbiota fecal en esta especie.

Materiales y métodos:
Se tomaron 3 muestras fecales de mono aullador en el departamento del Valle del Cauca y 3 en el Quindío, posteriormente, se hizo secuenciación de metagenoma dirigido a la región V3-V4 del ARN 16S Ribosomal [2], a las secuencias obtenidas se le hicieron análisis de diversidad alfa y beta empleando la herramienta para análisis de microbiomas (qiime 2), seguido de los paquetes "Phyloseq", "Microbial" y "Microbiome" para el análisis de comunidades microbianas a través del programa R studio

Resultados y discusión:
Se encontró que existe una alta diversidad (Shannon), alta equidad (Pielou) y baja dominancia (Berger-Parker), por otro lado, se encontró por diversidad beta que dos muestras de Quindío se agrupan, mientras que dos muestras de Valle y otra de Quindío presentaron separación, por otro lado, en ambos departamentos el género con mayor frecuencia relativa fue UCG-005 con ~ 47%.

Conclusión:
Así pues, se determina que la composición en el microbiota fecal corresponde a individuos sanos [3], sin embargo, es necesario llevar a cabo análisis más profundos dadas las diferencias al interior de las localidades.

Financiación y agradecimientos:
A Nelson Rivera Franco y María Camila Rodríguez por el apoyo en los análisis bioinformáticos.

Referencias:
[1] Valderrama C, Kattan G (Eds.), (2006). Biología y Estado de Conservación del mono aullador Rojo *Alouatta seniculus*. Plan de conservación del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) En la región del SIRAP-EC y Valle del Cauca. (pp. 17 - 26). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación EcoAndina, WCS Colombia.

[2] Langille MG, Zaneveld J, Caporaso JG, McDonald D, Knights D, Reyes JA, Clemente JC, Burkepile DE, Vega Thurber RL, Knight R, Beiko RG, & Huttenhower C. (2013). Predictive functional profiling of microbial communities using 16S rrna marker gene sequences. Nature Biotechnology. 31(9): 814–821. https://doi.org/10.1038/nbt.2676

[3] Nagpal R, Mainali R, Ahmadi S, Wang S, Singh R, Kavanagh K. Kitzman D, Kushugulova A, Marotta F, & Yadav H. (2018). Gut microbiome and aging: Physiological and mechanistic insights. J Nutr health aging., 4(4): 267-285.

Generación de insumos inmunológicos para elaboración de pruebas rápidas como alternativa de apoyo diagnóstico de cáncer cervical en zonas rurales

Generation of immunological supplies for development of rapid tests as an alternative for diagnostic support of cervical cancer in rural areas

Gabriela Gómez Avendaño[1], María Helena Ramírez Hernández [2]

Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
[1]Estudiante del Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia.
[2]Líder del Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica (LIBBIQ), Departamento de Química, Universidad Nacional de Colombia.
***e-mail**: ggomezav@unal.edu.co

Abstract:
Some genotypes of the Human Papillomavirus (HPV) are the main cause of Cervical Cancer (CC). The objective of this study is to generate bioinputs (antibodies), for the development of a rapid HPV detection test at local level, as an alternative diagnostic support for CC.
KeyWords: Human papillomavirus, Cervical cancer, polyclonal antibodies.

Resumen:
Algunos genotipos del Virus del Papiloma Humano (VPH) se constituyen como la causa principal de Cáncer de Cuello Uterino (CaCU). El objetivo de este estudio es generar bioinsumos (anticuerpos), para el desarrollo de una prueba rápida de detección del VPH a nivel local, como alternativa de apoyo diagnóstico del CaCU.
Palabras claves: Virus del Papiloma Humano, Cáncer de Cuello Uterino, anticuerpos policlonales.

Introducción:
Los VPH de alto riesgo (VPHar) pueden integrarse en el genoma de la célula huésped y expresar proteínas que impiden la regulación del ciclo replicativo, induciendo proliferación celular (oncoproteínas E6 y E7). La detección de aquellas oncoproteínas es indicativa de un proceso carcinogénico. En Colombia, el análisis de muestras cervicales para detectar ADN del VPH es el paso inicial para tamización de riesgo de CaCU. Sin embargo, en zonas rurales se dificulta el acceso oportuno a estos servicios; por ello, implementar herramientas inmunológicas para detección rápida de oncoproteínas del VPHar, podría ser una alternativa para el apoyo diagnóstico del CaCU [1].

Materiales y métodos:
Usando herramientas bioinformáticas se hallaron secuencias peptídicas conservadas de la oncoproteína E6 entre diferentes tipos de VPHar, así como secuencias altamente antigénicas de estos. Estas secuencias fueron clonadas en el vector de expresión pMALc5x, empleando

tecnología de ADN recombinante. Una vez verificada la obtención del plásmido recombinante, se transformaron células de mantenimiento. Posteriormente, se transformaron células de expresión, con el fin de obtener los péptidos recombinantes tras la inducción su expresión con IPTG (isopropil-β-D-1-tiogalactopiranósido). Finalmente, los péptidos fueron purificados mediante cromatografía de afinidad, aprovechando la proteína fusión MBP (Proteína de unión a maltosa). Dichos péptidos se usarán como antígeno para la producción de anticuerpos policlonales en modelo aviar, los cuales serán purificados y caracterizados en cuanto a especificidad y sensibilidad, (empleando el péptido recombinante generado), con el fin de determinar su eficacia como bioinsumos útiles en la elaboración de pruebas de apoyo diagnóstico [2].

Resultados y discusión:

Empleando "Predicting Antigenic Peptides" se obtiene un péptido de E6 VPH16 con elevada predicción de propiedades antigénicas, el cual corresponde a la estructura de dedos de zinc de dicha oncoproteína. La secuencia codificante se amplificó por PCR y se evaluó realizando electroforesis en gel de agarosa (1,5%), evidenciando el amplicón esperado de 159pb. La clonación en pMALc5x se realizó mediante digestión con SalI y EcoRI y ligación con T4 ligasa. El constructo se corroboró por PCR y se transformó en *E. coli* TOP10, en medio selectivo con ampicilina. Las colonias positivas se verificaron por PCR de colonia. Mediante lisis alcalina se extrajo el plásmido recombinante de una de las colonias y se verificó la identidad por medio de PCR sobre plásmido, el cual se usó para transformar *E. coli* BL21 DE3, logrado la expresión de la proteína recombinante tras la inducción con IPTG. La proteína expresada fue purificada mediante cromatografía de afinidad usando resina de amilosa, con posterior elución con buffer de columna suplementado con maltosa, obteniendo un rendimiento aproximado de 14,5 mg/L y produciendo así, el antígeno requerido para la generación de la herramienta inmunológica [3].

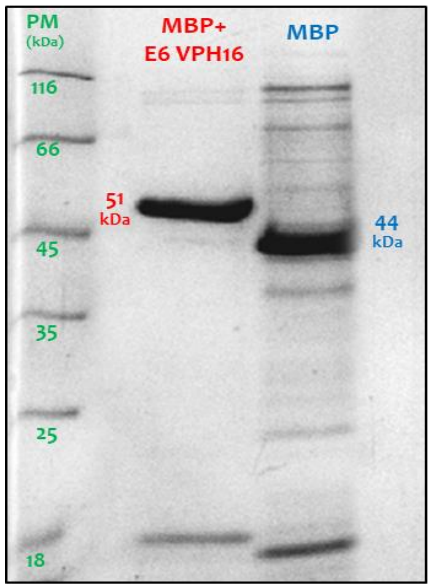


Figura 1. Purificación de proteína recombinante MBP-E6VPH16 y proteína fusión MBP. PM: Marcador de peso molecular (kDa). MBP: Proteína de unión a maltosa.

Conclusión:
Se logró la producción de péptidos recombinantes de E6 VPH16, empleando el vector generado pMALc5x-MBP-E6VPH16, el cual permitió el reconocimiento y purificación, gracias a la proteína fusión adicionada, constituyendo el primer paso para la generación de los anticuerpos contra la E6 del VPH16 a nivel local.

Financiación y agradecimientos:
Agradecimientos a la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias (Proyecto código: 61629).

Referencias:
[1] de Sanjosé S, Brotons M, Pavón MA. (2018). The natural history of human papillomavirus infection. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.47:2–13.

[2] Froger A, Hall JE. Transformation of Plasmid DNA into E. coli Using the Heat Shock Method. (2007). J Vis Exp 6(6).

[3] Riggs, P. (2000). Expression and purification of recombinant proteins by fusion to maltose-binding protein. Applied Biochemistry and Biotechnology - Part B Molecular Biotechnology, 15(1), 51–63.

Aporte al conocimiento biotecnológico de *Favolus spp*. en el Tolima, Colombia.

Contribution to the biotechnological knowledge of *Favolus spp*. in Tolima, Colombia.

Paula Alarcón, Lina Dávila, Cristian Zambrano-Forero

Grupo de Investigación en Productos Naturales de la Universidad del Tolima (GIPRONUT).
***e-mail**: paalarcon@ut.edu.co

Abstract:
Favolus is a genus of edible mushrooms about which there are very few reports of its cultivation in the country, for this reason, the objective of the work is to contribute to the knowledge about the necessary conditions for the cultivation of Favolus collected in Tolima, evaluating its yield and biological efficiency.
KeyWords: Edible mushrooms, solid culture, wild strains.

Resumen:
Favolus es un género de hongos comestibles sobre el cual existen muy pocos reportes en el país de su cultivo, por esta razón, el trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento sobre las condiciones necesarias para el cultivo de *Favolus* colectados en el Tolima, evaluando su rendimiento y eficiencia biológica.
Palabras claves: Hongos comestibles, cultivo sólido, cepas silvestres.

Introducción:
Los macrohongos silvestres han sido consumidos durante muchos años, ya que, contienen proteínas de alta calidad, polisacáridos, ácidos grasos insaturados, minerales, esteroles, triterpenos y metabolitos secundarios [1]. En el país, se han reportado alrededor de 179 especies de hongos con potencial alimenticio, algunas de ellas son pertenecientes al género *Favolus* [2]. Para realizar un apropiado aprovechamiento de los hongos comestibles nativos, es necesario estudiar sus condiciones de cultivo, y asegurar que los procesos de producción biotecnológica sean competitivos y viables [1]. Por lo anterior, se resalta la importancia de realizar estudios encaminados al aprovechamiento y cultivo de macrohongos silvestres del departamento del Tolima.

Materiales y métodos:
Se colectaron basidiomas del género *Favolus* en Ibagué, Vereda Potrerito y Espinal, corregimiento de Chicoral. Se obtuvieron cultivos polispóricos, aislando los basidiomas por esporada y fragmentos de tejido. Evaluando el crecimiento en medios de cultivo PDA y Malta. Se emplearon dos tipos de inóculo: semilla en arroz integral y cultivo sumergido en caldo sabouraud que se inocularon con las cepas en agar aisladas anteriormente y se incubaron a 28°C hasta que el completo crecimiento del micelio. Se empleó como sustrato final, aserrín y salvado de trigo en proporción 70-30 respectivamente, utilizando un peso total de 300g por bolsa. A cada bolsa se le adicionó un tipo de inóculo y se sellaron con un tapón para su incubación en total oscuridad. Luego, las bolsas fueron llevadas a diferentes

condiciones para estimular la fructificación. Se realizaron dos réplicas por tratamiento. Los basidiomas cosechados fueron pesados, para calcular rendimiento y eficiencia biológica.

Resultados y discusión:

En la evaluación de crecimiento micelial de las cepas en agar se obtuvo que no hay diferencias significativas entre los medios de cultivo en la velocidad de crecimiento. El tiempo de crecimiento, fue de aproximadamente 20 días. En ambos casos, luego del día 15 alrededor del inóculo, empezaron a formarse protuberancias y el micelio empezó a adquirir una coloración marrón con una consistencia coriácea. Entre los tratamientos del cultivo final en sustrato de aserrín y salvado, el que presentó una mejor eficiencia biológica y rendimiento fue el realizado con inóculo de semilla en arroz integral con valores de 22.24% y 2.55% respectivamente; adicionalmente tuvo tres oleadas de fructificaciones. A comparación del cultivo con inoculo de cultivo sumergido de caldo Sabouraud, que presentó una eficiencia biológica de 9.67% y un rendimiento de 1.32%; solo tuvo una oleada de fructificación. En ambos tratamientos el tiempo estimado de producción fue de 2 meses y medio a 3 meses. Así como lo reportado por Sánchez-Ocampo y colaboradores en 2022, se observó que, en la superficie externa de los cultivos, el micelio se tornó marrón rojizo y de consistencia coriácea con el paso del tiempo, especialmente en las zonas en contacto directo con el aire [3].

Figura 1. Cultivo de *Favolus* en sustrato de aserrín y salvado.

Conclusión:

El cultivo de *Favolus* para crecimiento micelial puede darse medios de cultivos comerciales como PDA o malta. Para la producción de basidiomas, es favorable en residuos de madera, ya que, se obtienen buenos rendimientos y eficiencia biológica, a un bajo costo y sin requerir grandes espacios de almacenamiento.

Financiación y agradecimientos:

Los autores agradecen a la Universidad del Tolima, al Grupo de Investigación en Productos Naturales (GIPRONUT) por el apoyo y las instalaciones prestadas para desarrollar los experimentos y análisis de este trabajo.

Referencias:

[1]. Niego AG, Rapior S, Thongklang N, Raspé O, Jaidee W, Lumyong S, et al. Macrofungi as a nutraceutical source: promising bioactive compounds and market value. Journal of Fungi [Internet]. 2021;7(397). Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8161071/

[2]. Vargas N, Gómez-Montoya N, Peña-Cañón R, Torres-Morales G. Useful Fungi of Colombia. In: Almeida R, Lucking R, Vasco A, Gaya E, Diazgranados M, editors. Catalogue of Fungi of Colombia. 2022. p. 151–63.

[3]. Sanchez-Ocampo S, Palacio M, Rios-Sarmiento C, Gómez-Montoya N. Favolus rugulosus en Colombia: producción de micelio y basidiomas en diferentes condiciones nutricionales. Lilloa. 2022;59:427–44.

Contribución de las comunidades microbianas en la metilación y desmetilación del mercurio: un enfoque metagenómico sobre la contaminación por mercurio en Colombia.

Contribution of microbial communities in mercury methylation and demethylation: a metagenomic approach to mercury contamination in Colombia.

Lina Fernanda Sánchez Aya, Daniel Cerqueda García, Luis Parmenio Suesscun Bolívar.

Universidad de Pamplona, INECOL - Instituto de Ecología, A.C., Universidad de Cartagena.
***e-mail**: lina.sanchez@unipamplona.edu.co

Abstract:
As the largest per capita emitter of mercury, Colombia faces serious contamination issues. This study characterizes microbial communities and the operons mer (demethylation) and hgc (methylation) involved in mercury transformation. Metagenomes from 74 projects in 9 locations were processed, identifying 16 MAGs crucial for mercury biotransformation.
KeyWords: Methylmercury, microorganisms, operon, Colombia

Resumen:
Como el mayor emisor per cápita de mercurio, Colombia enfrenta graves problemas de contaminación. Este estudio caracteriza las comunidades microbianas y los operones *mer* (desmetilación) y *hgc* (metilación) relacionados con la transformación del mercurio. Se procesaron metagenomas de 74 bioproyectos en 9 localidades, identificando 16 MAGs clave para la biotransformación del mercurio.
Palabras claves: Methylmercury, microorganisms, operon, Colombia.

Introducción:
El mercurio, especialmente el metilmercurio, es un contaminante altamente tóxico y bioacumulativo en ecosistemas acuáticos y terrestres. Colombia, según la Procuraduría General de la Nación (2023), es el mayor emisor per cápita de mercurio y el tercero a nivel mundial, por lo cual es crucial estudiar las comunidades microbianas y los operones *mer* (desmetilación) y *hgc* (metilación) involucrados en la transformación del mercurio. Este estudio busca entender la diversidad taxonómica de estos operones en diversos ecosistemas colombianos y su influencia en la transformación del Hg en el ambiente [1].

Materiales y métodos:
Para identificar datos de microbiota ambiental en Colombia, se realizó una búsqueda en la base de datos del NCBI para obtener lecturas crudas de metagenomas etiquetados como Whole Genome Sequencing (WGS) y secuenciados con la plataforma Illumina disponibles en el Sequence Read Archive (SRA). Se buscaron secuencias peptídicas codificadas por los genes de los operones *mer (merT, merP, merR, merD, merI, merC, merF, merA, y merB*) *y hgc (hgcA y hgcB*) en la base de datos KEGG. Estas secuencias sirvieron como moldes para la identificación en los datos metagenómicos seleccionados. Tras aplicar filtros de calidad,

se realizó un ensamblaje metagenómico para obtener una visión detallada de los genomas presentes. Se construyeron y cuantificaron los MAGs para evaluar su abundancia relativa. Posteriormente, se realizaron anotaciones funcionales y taxonómicas, agrupando los MAGs en grupos ortológicos basados en KEGG, lo que proporciona información sobre funciones conservadas y procesos evolutivo [2].

Resultados y discusión:

Se reconstruyeron 421 MAGs a partir de 14,745,349 contigs, con 175 MAGs que presentaron al menos 40% de completamiento y 10% de contaminación, clasificados en 36 filos, 56 clases y 124 géneros. Las muestras provinieron de 74 bioproyectos en diversas regiones de Colombia, incluyendo suelos de turba tropical en Villavicencio, Cumaral y San Carlos de Guaroa; suelos del bosque amazónico en Solano; y agua de ambientes urbanos y petroleros en Medellín, Barrancabermeja, Santander y San Martín.La diversidad microbiana mostró una dominancia de arqueas y bacterias específicas de cada entorno.

El análisis de ortólogos reveló que el gen mero se encontró con mayor frecuencia (23.08%) comparado con merB (0.29%), sugiriendo una distribución más amplia de merA.

De los 175 MAGs, se identificaron 16 como candidatos para la biotransformación del mercurio, 15 con el operón *hgc* y 1 con el operón *mer*. El operón *hgc* se asoció principalmente a bacterias reductoras de sulfato en suelos de turba y muestras de agua reductora de sulfato, mientras que el operón *mer* se detectó en MAGs del género *Desulfomonile* en suelos del Meta. Estos resultados destacan la influencia de ambientes anóxicos y la materia orgánica disuelta (DOM) en la metilación y desmetilación del mercurio [3].

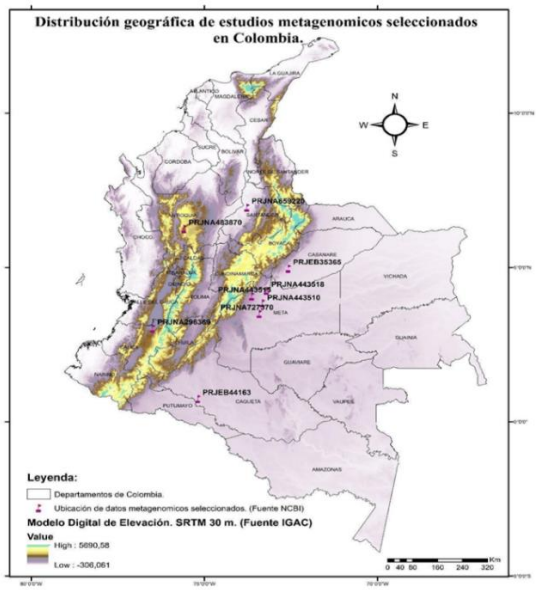


Figura 1: Distribución geográfica de estudios metagenómicos seleccionados en Colombia. Se ilustran las localidades de origen de las muestras de los bioproyectos incluyen Tauramena, Casanare (PRJEB35365), Medellín, Antioquia (PRJNA483870), Solano,

Caquetá (PRJEB44163), Barrancabermeja, Santander (PRJNA659220), Santander de Quilichao, Cauca (PRJNA296369), Villavicencio, Meta (PRJNA443515), Cumaral, Meta (PRJNA443518), y San Martín, Meta (PRJNA727370).

Conclusión:
La caracterización taxonómica reveló una predominancia del operón *hgc*, indicando un alto potencial para la metilación del mercurio en suelos de turba tropical. El hallazgo del operón *mer* en *Desulfomonile*, un género inédito en este contexto, es innovador. Estos resultados permitirán, a partir de la genómica comparada, profundizar en los mecanismos de biotransformación del mercurio.

Financiación y agradecimientos:
El agradecimiento es para el Dr. Daniel Cerqueda García por su valiosa contribución al proyecto, proporcionando la guía y el poder de cómputo necesarios para llevar a cabo este estudio. Su apoyo fue fundamental, ya que el proceso requirió 80 núcleos de procesamiento y 500 GB de RAM, un poder de cómputo equivalente al de 20 computadoras de alta gama. Sin su generosa colaboración, no habría sido posible completar el análisis con la precisión y detalle requeridos.

También se extiende el agradecimiento al Dr. Luis Parmenio Suesscún Bolivar por su apoyo y orientación durante el desarrollo del proyecto. Su experiencia y asesoramiento fueron cruciales para el éxito de la investigación.

Referencias:
[1] Barkay, T., y Wagner-Döbler, I. (2005). Microbial transformations of mercury: Potentials, challenges, and achievements in controlling mercury toxicity in the environment. Advances in Applied Microbiology, 57, 1–52. https://doi.org/10.1016/S0065-2164(05)57001-1

[2] Liu, Y. R., Yu, R. Q., Zheng, Y. M., He, J. Z. (2014). Analysis of the microbial community structure by monitoring an Hg methylation gene (hgcA) in paddy soils along an Hg gradient. Applied and Environmental Microbiology, 80. 2874-2879. doi: 10.1128/AEM.04225-13.

[3] Procuraduría General de la Nación. (2023). Colombia el mayor emisor de mercurio per cápita en el mundo. Boletín 95. https://www.procuraduria.gov.co/Pages/colombia-mayor-emisor-de-mercurio-por-persona-en-el-mundo.aspx

Metatranscriptómica comparativa de mangles de la bahía de Buenaventura (Colombia) revela diferencias asociadas a la planta hospedera y el tejido.

Comparative metatranscriptomics of mangroves from Buenaventura Bay (Colombia) reveals host-plant and tissue-associated differences.

César Lemos-Lucumí[1], Valentina Cárdenas-Hernández[1], Carlo Becerra Casierra[1], Nelson Toro-Perea[1].

1 Universidad del Valle
***e-mail**: cesar.lemos@correounivalle.edu.co_

Abstract:
There is currently a lack of knowledge regarding the microorganism community present in mangroves. In this work, the metatranscriptome of leaves and roots of 2 mangrove species was characterized. Significant differences in gene expression associated with both host plant and tissue were found.
KeyWords: Differential expression, Gene functions, RNAseq.

Resumen:
Actualmente existe un vacío de conocimiento con respecto a la comunidad de microorganismos presentes en los manglares. En este trabajo se caracterizó el metatranscriptoma de hojas y raíces de 2 especies de mangle. Se encontraron diferencias significativas en la expresión génica asociadas tanto a la planta hospedera como al tejido.
Palabras claves: Expresión diferencial, Funciones génicas, RNAseq.

Introducción:
El ecosistema de manglar es muy importante debido a todas las funciones que cumple, entre ellas tenemos la acumulación de CO2, protección contra mareas, sirven como guardería para las crías de muchas especies de peces, además de todos los usos que le dan las comunidades. Sin embargo, una gran parte de la diversidad biológica de estos ecosistemas aún no se ha explorado, especialmente si hablamos a nivel de microorganismos. Una forma en la que se puede abordar este vacío es mediante técnicas ómicas para el estudio de las comunidades de microorganismos que se encuentran interactuando con las plantas [1].

Materiales y métodos:
Se muestrearon hojas y raíces de 3 individuos de la especie *Avicennia germinans* y 3 de la especie *Rhizophora mangle*, en la bahía de Buenaventura. A estas muestras se les realizó una limpieza y se utilizaron para extracción de ARN total, el cual fue enviado a la empresa Macrogen (Seul, Corea del Sur) en donde se realizó la secuenciación RNAseq paired-end de fragmentos de 100 nt y 70 millones de lecturas por librería. Las lecturas crudas fueron analizadas mediante fastQC para determinar su calidad inicial. Mediante trimmomatic se eliminaron los adaptadores y las bases con baja calidad, seguidamente, utilizando el programa Bowtie2 se eliminaron las secuencias correspondientes al genoma de las plantas

hospederas. Finalmente, empleando SortMeRNA se removieron todas las secuencias de ARNr. Se realizó la anotación taxonómica y funcional y los análisis de diversidad y expresión diferencial de genes de acuerdo con la planta hospedera y el tejido [2].

Resultados y discusión:

La anotación taxonómica de las secuencias mostró un total de 3572 anotaciones diferentes. El PCoA mostró agrupaciones específicas basadas en la especie hospedera y el tejido, este resultado se respalda con los resultados del PERMANOVA, en el cual se encontraron diferencias significativas asociadas a la especie ($p = 0.0001$), al tejido ($p = 0.0001$) y la interacción ($p = 0.0028$).

La anotación funcional mostró un total de 32325 genes activos, de los cuales 24625 están presentes en las muestras de *Avicennia germinans* y 12970 en las muestras de *Rhizophora mangle*. Los resultados del PCA basado en las funciones génicas activas mostró la formación de grupos asociados con la especie y el tejido de la planta hospedera, estos resultados se respaldan con los obtenidos a través del PERMANOVA en el cual se encontraron diferencias significativas por planta hospedera ($p = 0.0001$), tejido ($p = 0.0004$) y su interacción ($p = 0.012$). En el análisis de expresión diferencial mostró que existen 2904 funciones génicas con expresión diferencial significativa entre *Avicennia germinas* y *Rhizophora mangle*, y 817 entre hojas y raíces.

Algunos genes encontrados con expresión diferencial se relacionan con el transporte de electrones, la ruta metabólica de fosforilación oxidativa, transferasas de grupos metilos y síntesis de aminoácidos.

Conclusión:

En síntesis, se logró caracterizar el metatranscriptoma endófito de dos especies de mangle de la bahía de Buenaventura, se lograron encontrar diferencias significativas, tanto en especies de microorganismos activas como en funciones génicas, y se logró asociar estas diferencias con la especie de planta hospedera y el tejido.

Financiación y agradecimientos:

Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323.

Referencias:

[1] Bimrah, K., Dasgupta, R., Hashimoto, S., Saizen, I., & Dhyani, S. (2022). Ecosystem services of mangroves: A systematic review and synthesis of contemporary scientific literature. *Sustainability*, *14*(19), 12051.

[2] Westreich, S. T., Treiber, M. L., Mills, D. A., Korf, I., & Lemay, D. G. (2018). SAMSA2: a standalone metatranscriptome analysis pipeline. *BMC bioinformatics*, *19*, 1-11.

Potencial antioxidante de las fracciones del extracto metanólico de *Coffea arabica* sobre la lipoperoxidación en un modelo de músculo bovino.

Antioxidant Potential of the Methanolic Extract Fractions of *Coffea arabica* L. on Lipoperoxidation in a Bovine Muscle Model.

Nayerli Angulo Camelo[1], Johan Alexander Villada Ramos[2], Nelsy Loango Chamorro[2].

[1] Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
[2] Docente del programa de Biología. Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías, Universidad del Quindío.
***e-mail**: nayerli.anguloc@uqvirtual.edu.co

Abstract:
The extract of Coffea arabica shows high antioxidant capacity, with a DPPH scavenging activity of 52.4% (crude methanolic extract) and up to 100% for fractions. It contains high levels of phenolic compounds (249,1 ± 10,8 mg GAE/g) and flavonoids (181,5 ± 81,4 mg QE/g), contributing to its natural antioxidant potential.
KeyWords: plant extracts, lipid peroxidation, antioxidant.

Resumen:
El extracto de *Coffea arabica* muestra alta capacidad antioxidante, con una eliminación de DPPH del 52,4% (el extracto metanólico crudo) y hasta un 100% las fracciones. Contiene altos niveles de compuestos fenólicos (249,1 ± 10,8 mg EAG/g) y flavonoides (181,5 ± 81,4 mg QE/g), contribuyendo a su potencial antioxidante natural.
Palabras claves: extractos de plantas, lipoperoxidación, antioxidante.

Introducción:
La lipoperoxidación es un proceso en el que oxidantes, como ROS, atacan a los lípidos que contienen dobles enlaces carbono-carbono. Es la principal causa no microbiana del deterioro de la calidad de la carne y productos cárnicos, afectando sus propiedades nutricionales y organolépticas. Para prevenir este proceso se utilizan antioxidantes, sintéticos o naturales. Sin embargo, los antioxidantes sintéticos como BHA, BHT y TBHQ presentan riesgos potenciales para la salud humana; llevando a priorizar el uso de antioxidantes naturales. Se ha evidenciado que las hojas de *Coffea arabica* contienen compuestos fenólicos y flavonoides con actividad antioxidante que inhiben la lipoperoxidación [1].

Materiales y métodos:
Las fracciones ricas en fenoles y flavonoides se aislaron a través de cromatografía en columna con acetato de etilo, metanol, agua (30:5:4 v/v/v), y se analizaron por cromatografía en capa fina (TLC), usando como estándares el ácido clorogénico y catequina. Se determinó el contenido fenólico total (TPC), el contenido total de flavonoides (TFC), y la capacidad antioxidante fue medida mediante la captura del radical DPPH para el extracto crudo y las fracciones metanólicas. Las fracciones con perfil cromatográfico TLC y capacidad

antioxidante similar se agruparon, obteniendo 3 fracciones. La fracción con mayor contenido de fenoles y mayor porcentaje de DPPH (G.F.2) se volvió a fraccionar. Posteriormente, se evaluará la inhibición de la oxidación de lípidos en músculo de *Longissimus dorsi* por medio de la formación de TBARS, usando la fracción que exhibió mayor capacidad antioxidante. Los datos fueron expresados como la media ± SEM de tres ensayos biológicos por triplicado.

Resultados y discusión:

El extracto metanólico crudo de las hojas de *Coffea arabica* (IC_{50}= 630 ug/mL) presentó un TPC de 249,1 ± 10,8 mg EAG/g ES y un TFC de 181,5 ± 81.4 mg EQ/g ES. El porcentaje de captura del radical DPPH por el extracto metanólico crudo fue de 52,4 ± 4,5. El contenido fenólico y la capacidad antioxidante para las 17 fracciones obtenidas se presentan en la Tabla 1. Existe una amplia variación en el contenido fenólico total de las fracciones, que va desde de 0,07 mg a 3,52 mg EAG/g ES, y en el porcentaje de captura de DPPH de 24,9 a 100. Las fracciones 7, 8 y 9 presentaron el mayor contenido de fenoles 3,52 mg EQ/g ES y el mayor porcentaje de DPPH con 100. Estudios han demostrado que la actividad antioxidante del extracto metanólico y fracciones de las hojas *de C. arabica* contienen prometedoras actividades antioxidantes que alteran los procesos que generan radicales libres, por su alta presencia de compuestos fenólicos como los ácidos clorogénicos (cafeico, cumárico y ferúlico) que están asociados con actividades antioxidantes y antiinflamatorias [2].

Tabla 1. Cuantificación de fenoles y el porcentaje de DPPH del extracto metanólico y las fracciones de *Coffea arabica*.

Tipo de fracción	Fenoles mg EAG/g ES	DPPH % inhibición	Grupos de fracciones
Extracto Metanólico (IC_{50} = 630 ug/mL)	249.1 ± 10.8	52.4 ± 4.5	N/A
Fracción 1	0.07 ± 0.00	54.9 ± 11.9	G.F.1
Fracción 2	0.32 ± 0.02	60.6 ± 0.7	
Fracción 3	1.01 ± 0.12	81.9 ± 0.7	G.F.2
Fracción 4	0.56 ± 0.03	85.3 ± 0.7	
Fracción 5	0.45 ± 0.05	86.0 ± 1.4	
Fracción 6	0.72 ± 0.03	84.0 ± 1.0	
Fracción 7	3.52 ± 0.00	100.0 ± 0.0	
Fracción 8	3.52 ± 0.00	100.0 ± 0.0	
Fracción 9	3.52 ± 0.00	100.0 ± 0.0	
Fracción 10	2.21 ± 0.15	24.9 ± 7.2	
Fracción 11	1.47 ± 0.05	57.0 ± 1.2	G.F.3
Fracción 12	1.32 ± 0.13	73.5 ± 0.4	
Fracción 13	0.62 ± 0.03	71.8 ± 0.2	
Fracción 14	0.49 ± 0.06	68.7 ± 9.2	
Fracción 15	0.49 ± 0.06	75.0 ± 1.2	
Fracción 16	0.33 ± 0.09	72.2 ± 10.0	
Fracción 17	0.16 ± 0.02	72.4 ± 0.4	

Los datos se presentan como media ± SEM. Fracción 1 a 2 (G.F.1), Fracción 3 a 10 (G.F.2) y Fracción 11 a 17 (G.F.3).

Conclusión:
Los compuestos fenólicos y flavonoides de las hojas del extracto metanólico de *Coffea arabica* podrían considerarse en el futuro como ingredientes activos prometedores con fines antioxidantes, ofreciendo una alternativa a los antioxidantes sintéticos.

Financiación y agradecimientos:
A Johan Alexander Villada Ramos y a la línea de investigación de Bioquímica de Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas (GECAVYME), y al Grupo de investigación en Ciencias Básicas y Educación (GICBE).

Referencias:
[1] Simões MHS, Salles BCC, Duarte SM da S, da Silva MA, Viana ALM, de Moraes G de OI, et al. Leaf extract of Coffea arabica L. reduces lipid peroxidation and has anti-platelet effect in a rat dyslipidemia model. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. 2022;58.

[2] Segheto L, Santos BCS, Werneck AFL, Vilela FMP, Sousa OV de, Rodarte MP. Antioxidant extracts of coffee leaves and its active ingredient 5-caffeoylquinic acid reduce chemically-induced inflammation in mice. Ind Crops Prod. 2018;126.

Cultivo de meristemos: estandarización de un protocolo eficiente para la propagación *in vitro* de Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*)

Meristem culture: standardization of an efficient protocol for the *in vitro* propagation of Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*)

Luisa Fernanda Gonzalez Bautista[1], José Estiben Pacheco Díaz[1], Maria Yecenia Hernández Herrera[1]

[1]Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales Bioplasma
***e-mail**: luisa.gonzalez01@uptc.edu.co

Abstract:
Vetiver is of great importance at industrial, pharmaceutical and environmental levels. There is very little information on meristem culture, so an efficient protocol was established for its in vitro propagation. The MS medium with 0.1 mg/L of BA (6-benzylaminopurine) presented the highest percentages of reactivity and development.
KeyWords: BA, reactivity, viability.

Resumen:
El Vetiver, es de gran importancia a nivel industrial, farmacéutico y ambiental. Existe muy poca información de cultivo de meristemos, por lo que se estableció un protocolo eficiente para su propagación in vitro. El medio MS con 0.1mg/L de BA (6-bencilaminopurina) presentó los porcentajes más altos de reactividad y desarrollo.
Palabras claves: BA, reactividad, viabilidad.

Introducción:
La propagación *in vitro* de Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) se realiza para la obtención de aceites, procesos de mejoramiento, conservación y estudios de tolerancia a diferentes contaminantes, sin embargo, técnicas como el cultivo de meristemos ha sido muy poco estudiada en esta especie [1]. Los tejidos meristemáticos son de gran importancia para la propagación *in vitro*, debido a su estabilidad genética, alto potencial de propagación, conservación de germoplasma y obtención de plantas libres de patógenos [2]. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue estandarizar un protocolo eficiente de cultivo de meristemos de Vetiver para su propagación *in vitro.*

Materiales y métodos:
Se escindieron 285 meristemos de Vetiver de explantes mantenidos en condiciones *in vitro* y se cultivaron durante 30 días en medio MS, suplementado con diferentes concentraciones de BA (0.1, 0.5 y 1mg/L) y AIA (0.1, 0.25 y 0.5mg/L) (ácido indol-3-acético) añadidos individualmente o en combinación y adicionalmente, se replicó el experimento de Chitra et al. con medio MS, ½ MS y ¼ MS con 0.1mg/L de KIN, 0.25mg/L de GA3, 0.5mg/L de ANA y 0.25mg/L de BA [3]. Por tanto, se emplearon 18 tratamientos (n=15 explantes) con sus

respectivas réplicas y un grupo control (C). Se tuvo un diseño completamente al azar y se evaluó la reactividad, explantes desarrollados y explantes necrosados. Los datos se recopilaron en una base de datos de Excel y se analizaron en Rstudio, donde se realizaron pruebas de normalidad, análisis de varianza, pruebas de comparación múltiple y análisis de componentes principales (PCA).

Resultados y discusión:

Se cuantificaron los explantes reactivos a los 30 días de la siembra de meristemos, donde se evidenció que la presencia de 0.1mg/L de BA (T13) y la combinación de 0.1mg/L de BA y 0.5mg/L de AIA (T4) permitió obtener el mayor porcentaje de reactividad (100%). Los demás tratamientos presentaron porcentajes variables, siendo el tratamiento T10 (0.1mg/L AIA) el que menor porcentaje de reactividad tuvo (0%), seguido del control, T11 (0.5mg/L AIA) y T18 (1/4MS+0.25BA+0.1 KIN+0.25 GA3+0.5mg/L ANA), con un 40%. A los 60 días se cuantificó el desarrollo y necrosis de los explantes, donde se evidenció que T13 presentó un desarrollo del 100%, mientras que los demás tratamientos no superaron el 73.33% y en el control, T11, T12 y T18 se presentaron altos porcentajes de explantes necrosados (80%).

El análisis de componentes principales (PCA) permitió establecer una correlación entre los tratamientos y las variables analizadas, con lo cual se pudo concluir que el T13 es el que más favorece la reactivación y el desarrollo de explantes (figura1). Lo anterior difiere con lo expuesto por Chitra et al., quienes reportan que el medio 1/4MS+ 0.25BA+ 0.1KIN+ 0.25GA3+0.5mg/L ANA es el óptimo para la reactivación y desarrollo de meristemos de Vetiver [3].

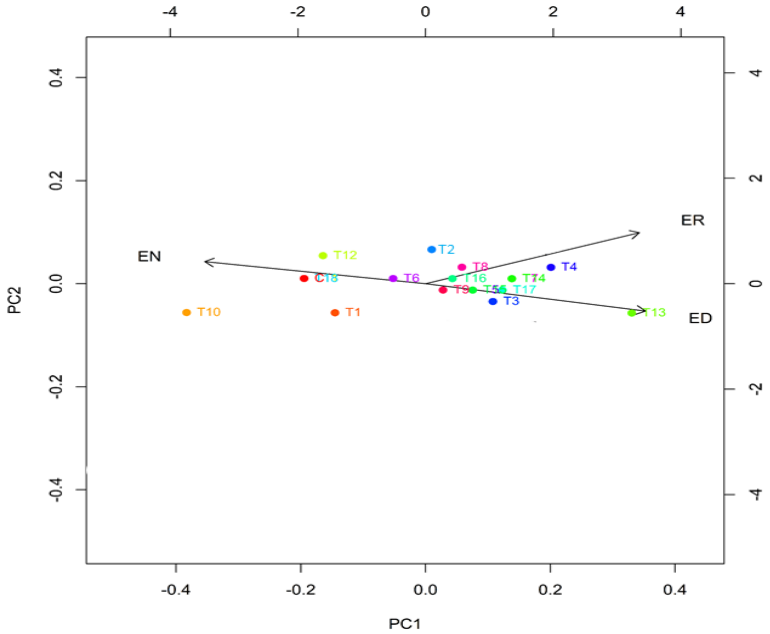


Figura 1. Análisis de componentes principales (ACP) para los parámetros: reactividad (ER), explantes desarrollados (ED) y explantes necrosados (EN) de meristemos de Vetiver. T1 (MS + 0.1 AIA + 0.1 BA); T2 (MS + 0.1 AIA + 0.25 BA); T3 (MS + 0.1 AIA + 0.5 BA); T4 (MS + 0.5 AIA + 0.1 BA); T5 (MS + 0.5 AIA + 0.25 BA); T6 (MS + 0.5 AIA + 0.5 BA); T7 (MS + 1 AIA + 0.1 BA);

T8 (MS + 1 AIA + 0.25 BA); T9 (MS + 1 AIA + 0.5 BA); T10 (MS + 0.1 AIA); T11 (MS + 0.5 AIA); T12 (MS + 1 AIA); T13 (MS + 0.1 BA); T14 (MS + 0.25 BA); T15 (MS + 0.5 BA); T16 (MS + 0.25 BA + 0.1 KIN + 0.25 GA3 + 0.5 ANA); T17 (1/2 MS + 0.25 BA + 0.1 KIN + 0.25 GA3 + 0.5 ANA); T18 (1/4 MS + 0.25 BA + 0.1 KIN + 0.25 GA3 + 0.5 ANA); C.

Conclusión:
Se estandarizó un protocolo eficiente para el cultivo de meristemos de Vetiver, se identificó el medio de cultivo, tipo y concentración de reguladores de crecimiento para la regeneración y viabilidad de explantes. Esto contribuye al fortalecimiento de las técnicas de cultivo in vitro de Vetiver para su propagación y aprovechamiento.

Financiación y agradecimientos:
Al grupo de investigación Bioplasma de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Referencias:
[1]. Monisha MM, Prakash M, Saravanan KR. (2021). High frequency plant regeneration of Chrysopogon zizanioides via organogenesis and somatic embryogenesis-an underutilized pharmaceutically valuable biofuel plant. 1;1–22.

[2]. Aguirre G, Baudoin J, Arnéz L (2016). Aplicación del Cultivo de Tejidos en la Multiplicación y Conservación de los recursos Fitogenéticos. Comisión Universitaria para el Desarrollo (CUD) Consejo Interuniversitario de la Comunidad Francesa de Bélgica - CIUF. 241 p.

[3]. Chitra T, Jayashree S, Rathinamala J, Suganya A. (2014). PRELIMINARY STUDIES IN VITRO REGENERATION OF VETIVERIA ZIZANIOIDES THROUGH MERISTEM TIP CULTURE. J Bio Innov. 3:189–96.

Comparative metagenomics of the endophytic leaf and root microbiota of *Rhizophora mangle* L. and *Avicennia germinans* L.

Metagenómica comparativa de la microbiota endofítica del tejido foliar y radicular de *Rhizophora mangle* L. y *Avicennia germinans* L.

Cárdenas-Hernández Valentina, Lemos-Lucumí César Alejandro, Becerra-Casierra Carlo Santiago, Toro-Perea Nelson

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

Abstract:
Endophytic microorganisms associated with leaf and root tissues of *Rhizophora mangle* and *Avicennia germinans* species in Buenaventura Bay, Colombia, were characterized by whole metagenome sequencing (WMS). Several species of bacteria, fungi, archaea and viruses were identified. In addition, putative functions were identified in the assembled genomes.
KeyWords: Functional annotation, Microbial genomes, NGS

Resumen:
Mediante secuenciación de metagenomas completos (WMS) se caracterizaron los microorganismos endófitos asociados al tejido foliar y radicular de las especies *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* en la bahía de Buenaventura, Colombia. Se identificaron diversas especies de bacterias, hongos, arqueas y virus. Además, se identificaron funciones putativas en los genomas ensamblados.
Palabras claves: Anotación funcional, genomas microbianos, NGS

Introducción:
Las interacciones planta-endófito contribuyen al establecimiento exitoso de las plantas de mangle en las condiciones estresantes de la zona intermareal.
Una aproximación empleada para caracterizar la comunidad microbiana asociada a los tejidos de las plantas de mangle es la secuenciación de metagenomas completos. Esta técnica permite identificar especies de microorganismos y las posibles funciones que desempeñan. También, con este enfoque se pueden recuperar genomas microbianos para explorar posibles aplicaciones biotecnológicas. [1]
A pesar de la relevancia económica y ecológica de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* no hay información disponible sobre sus endófitos asociados a partir de datos metagenómicos.

Materiales y métodos:
En la bahía de Buenaventura se colectaron tres muestras de tejido foliar y tres muestras de tejido radicular de las especies *R. mangle* y *A. germinans*. La superficie del tejido colectado se desinfectó con hipoclorito de sodio, etanol y agua destilada.

La extracción del ADN genómico se realizó empleando el kit “InviSorb® Spin Plant Mini Kit” (Invitek). La calidad del ADN obtenido se evaluó mediante geles de agarosa al 0.8% y se cuantificó mediante fluorometría.
Para la secuenciación del metagenoma se empleó el sistema NovaSeq de la plataforma Illumina generando 20Gb de información y lecturas de 150Pb.
Las lecturas crudas se procesaron empleando el pipeline MetaWrap [2]. Este flujo de trabajo incluye diferentes softwares y bases de datos metagenómicos que permitieron realizar la asignación taxonómica, el ensamblaje de los metagenomas y la recuperación de genomas microbianos para el análisis funcional. Se empleó el paquete “Phyloseq” para las pruebas estadísticas.

Resultados y discusión:
Fue posible identificar que la microbiota asociada con *R. mangle* y *A. germinans* se constituye principalmente de microorganismos como bacterias y hongos, además, de arqueas y virus en menor proporción. Los Phyla más abundantes fueron Pseudomonadota, Actinomycetota, Bacillota y Cyanobacteriota (Figura 1).
Los resultados de diversidad mostraron que el tipo de tejido influye sobre la estructura de la comunidad microbiana de *R. mangle* y *A. germinans.* Y, se observó una mayor riqueza de especies en el tejido foliar en comparación con el tejido radicular. Esto se atribuye a que las condiciones como temperatura y radiación ultravioleta son más fluctuantes en las hojas que en las raíces. Además, en las hojas el acceso a los nutrientes es más limitado [3]. En general, la estructura de la comunidad microbiana endofítica es dinámica y se ve influenciada por diferentes factores bióticos y abióticos.
En cuanto a la caracterización funcional, fue posible recuperar diferentes genomas microbianos a partir de los metagenomas de *R. mangle* y *A. germinans.* Estos genomas presentaron buena calidad, con niveles de completación mayores al 70% y contaminación menor al 5%. Por último, se logró asignar funciones putativas a los genes identificados, contribuyendo en la comprensión del rol de los endófitos.

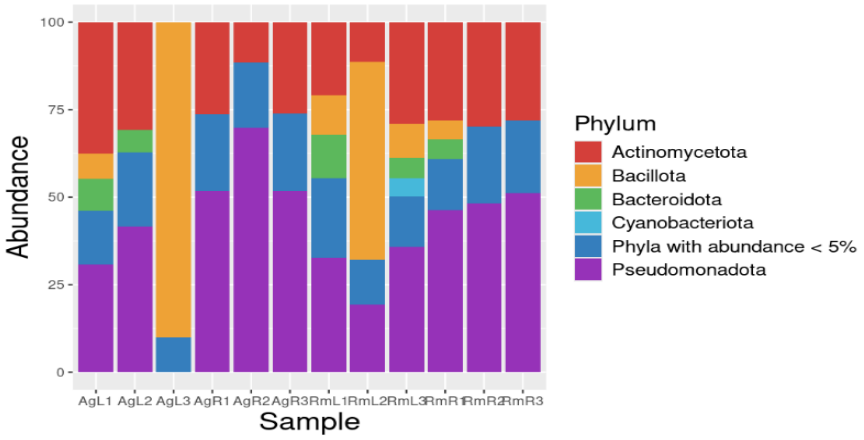


Figura 1. Phyla más abundantes de la microbiota endofítica asociada con las especies de mangle. Rm: *Rhizophora mangle,* Ag: *Avicennia germinans,* L: Tejido foliar, R: Tejido radicular.

Conclusión:
La metodología WMS permitió realizar una caracterización robusta a nivel taxonómico y funcional de los microorganismos endófitos asociados con *R. mangle* y *A. germinans.* Nuestros resultados sugieren que en la interacción planta-endófito los microorganismos contribuyen con diferentes propiedades metabólicas en las adaptaciones de las plantas de mangle a ambientes intermareales.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación fue financiada por el fondo de Ciencia Tecnología e innovación del Sistema general de regalías con BPIN: 2021000100488 y por la Universidad del Valle con CI:71323**.**

Referencias:
[1] Fadiji, A. E., & Babalola, O. O. (2020). Metagenomics methods for the study of plant-associated microbial communities: a review. *Journal of microbiological methods*, *170*, 105860.

[2] Uritskiy, G. V., DiRuggiero, J., & Taylor, J. (2018). MetaWRAP—a flexible pipeline for genome-resolved metagenomic data analysis. *Microbiome*, *6*, 1-13.

[3] Žiarovská, J., Medo, J., Kyseľ, M., Zamiešková, L., & Kačániová, M. (2020). Endophytic bacterial microbiome diversity in early developmental stage plant tissues of wheat varieties. *Plants*, *9*(2), 266.

Genes presentes en regiones de homocigocidad y su relación con las enfermedades complejas no transmisibles en población indígena colombiana

Genes present in run of homozygosity and their relationship with complex non-communicable diseases in the Colombian indigenous population.

Castro-Valencia, Fabian[*1], Criollo-Rayo, Ángel Alexandro*[1 2], Diaz-Carmona, Danna Camila[1], Acosta-Guarnizo[1], Juan Manuel[1], Molina-Campos, Daniel Fernando[1], Rubio-Vargas, Andrea Catalina[3], Estrada-Flores, Ana Patricia[1], Puentes-Perez, Carlos Javier[1], Carracedo, Ángel María[4], Carvajal-Carmona, Luis[3], Bohórquez-Lozano, Mabel Elena[1], Echeverry de Polanco, María Magdalena[1].

[1] Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones, Facultad de Ciencias y Ciencias de la Salud. Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.
[2] Fungemol, Ibagué, Colombia.
[3] Carvajal-Carmona Lab, The Genome Center, Genome and Biomedical Sciences Facility, UC Davis, Davis, California, United States.
[4] Fundación Pública Galena de Medicina Xenómica (SERGAS)-CIBERER, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España.
***e-mail**: flcastro@ut.edu.co ; alcriollora@ut.edu.co

Abstract:
Runs of Homozygocity allow us to establish the population dynamics associated with demographic history and the risk of suffering from complex diseases. ROHs were determined in 96 Colombian indigenous people, and some gene-related diseases were considered, with cancer, T2DM and CVD being the most frequent.
KeyWords: ROHs, ECNTs, Indígenas

Resumen:
Las regiones de homocigocidad permiten establecer la dinámica poblacional asociada a la historia demográfica y al riesgo de padecer enfermedades complejas. En 96 indígenas colombianos se determinaron las ROHs, y consideraron algunas enfermedades relacionadas a los genes, siendo el cáncer, la DMT2 y las ECVs las de mayor frecuencia.
Palabras claves: ROHs, ECNTs, indígenas.

Introducción:
Las regiones de homocigocidad (ROH) son porciones continuas de ADN en las que cada posición nucleotídica se encuentra en homocigosis en los individuos. La proporción de ROHs se asocia con la historia demográfica, y debido a que dichas regiones originan genotipos consecutivos en homocigosis, pueden influenciar enfermedades complejas no transmisibles (ECNTs). En población indígena, la frecuencia y disposición de las ROHs varia de manera característica, lo que puede asociarse con la historia demográfica y el riesgo a padecer ECNTs. A través de la descripción de la función de genes ubicados en las ROHs, el presente trabajo busca añadir información que soporte la relación entre las ECNTs y las ROHs. [1].

Materiales y métodos:
Se analizaron 96 individuos pertenecientes a 4 etnias colombianas (Nasa=24; Pijao=25; Wayuu=23 y Embera=24), los cuales fueron genotipificados mediante el Array *Axiom Spain Biobank*, empleando DNA de muestras sanguíneas. Los datos fueron procesados acorde a las guías de análisis Affymetrix, y posteriormente se aplicaron filtros de calidad y la construcción de los ROHs con el programa PLINK v.19. Se seleccionaron los ROHs compartidos por al menos 30% de los individuos analizados, y se usó la plataforma SNP nexus para establecer los genes que se superponen a los ROHs. La función fisiológica se determinó a partir de la base de datos GeneCards (https://www.genecards.org/), en tanto su relación con ECNTs se determinó a través del repositorio PubMed (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/). La búsqueda se centró en diferentes tipos cáncer, diabetes mellitus 2, enfermedades lipídicas, enfermedades del sistema inmune, enfermedades del sistema nervioso y enfermedades cardiovasculares. La distribución de la información fue analizada mediante estadística descriptiva. [2].

Resultados y discusión:
Las ROHs son numerosas y de mayor longitud en poblaciones pequeñas y aisladas. Por ello, la población nativo-americana presenta mayor riesgo al reportar valores altos para ROHs. Se observaron 16 ROHs de alta frecuencia distribuidas en 11 cromosomas. Se consideraron los reportes de 6 ECNTs.
398 elementos diferentes fueron identificados, sin embargo, el 10% se correspondieron con ARNs y proteínas no caracterizadas o pseudogenes sin suficiente información. Respecto a los genes restantes, alrededor del 75% de los genes tienen reportes que los vinculan con cáncer, para un total de 25 tipos de cáncer relacionados a las ROHs, entre los que el cáncer colorrectal presentó la mayor cantidad de genes asociados. Las enfermedades cardiovasculares (ECVs) representan la segunda enfermedad más frecuente, seguido de la diabetes mellitus 2 (DMT2), sin embargo, al comparar las 3 enfermedades, estas comparten entre el 5-15% de los genes, y solo el 4% se ha relacionado al mismo tiempo en las tres enfermedades.
En general, los genes fueron identificados, con diferentes funciones biológicas asociadas entre las que destacan los receptores y proteínas de membrana, intermediarios metabólicos y energéticos, y proteínas de ciclo celular y reparación, lo cual es muestra de los mecanismos relevantes codificados en dichas ROHs. [3].

Conclusión:
Se observó variedad de funciones en los genes de las ROHs, con mayor número de reportes para cáncer, ECVs y DMT2, lo cual concuerda con los reportes epidemiológicos de dichas enfermedades en las poblaciones indígenas, resaltando la importancia del estudio de estas regiones genéticas y su relación con las ECNTs.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a los líderes y comunidades indígenas que autorizaron este estudio, a la Fundación Pública Gallega de Medicina Xenómica (SERGAS)-CIBERER, Universidade

de Santiago de Compostela, a la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo UT y al Genome Center, UC-Davis. Esta investigación fue apoyada por el Sistema General de Regalías -SGR- y el Ministerio de Ciencia y Tecnología – Minciencias (Colombia) a través de la financiación del proyecto Código: 40621: "Factores genéticos asociados al riesgo de enfermedades complejas en comunidades indígenas del Tolima y Caquetá".

Referencias:

[1] Ceballos, F. C., Joshi, P. K., Clark, D. W., Ramsay, M., & Wilson, J. F. (2018). Runs of homozygosity: windows into population history and trait architecture. *Nature Reviews Genetics*, 19(4), 220-234.

[2] Szpiech, Z. A., Xu, J., Pemberton, T. J., Peng, W., Zöllner, S., Rosenberg, N. A., & Li, J. Z. (2013). Long runs of homozygosity are enriched for deleterious variation. The American Journal of Human Genetics, 93(1), 90-102.

[3] Gonzales, P. R., Andersen, E. F., Brown, T. R., Horner, V. L., Horwitz, J., Rehder, C. W., ... & ACMG Laboratory Quality Assurance Committee. (2022). Interpretation and reporting of large regions of homozygosity and suspected consanguinity/uniparental disomy, 2021 revision: a technical standard of the American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG). Genetics in Medicine, 24(2), 255-261.

Efecto de la consanguinidad en la reducción de la aptitud Darwiniana de 7 comunidades Wayuú.

Effect of inbreeding on the reduction of Darwinian fitness of 7 Wayuú communities.

Andrea Catalina Rubio Vargas[1], Daniel Fernando Molina Campos[1], Luis Guillermo Carvajal-Carmona[1,3] – Ángel Alexandro Criollo Rayo[1] - Mabel Elena Bohórquez[1]- María Magdalena Echeverry de Polanco[1]

[1]Grupo de Citogenética filogenia y evolución de poblaciones (GCFEP[1]), Universidad del Tolima (UT)
[3] Genome Center, UC-Davis, One Shields Avenue 95616 Davis, California USA.
***e-mail**: acrubiov@ut.edu.co

Abstract
Due to stochastic migratory effects that cause genetic drift, sociopolitical factors, forced displacements, land ownership problems or culturally convenient reasons, Wayuú communities in La Guajira experience consanguineous unions, which reduce their variability and average Darwinian fitness ($\overline{w}$), reflected in its fertility and viability.
KeyWords: Inbreeding, Genetics, Darwinian fitness ($\overline{w}$), Genetic Load (L), Wayuú Communities.

Resumen:
Por efectos migratorios estocásticos, causantes de deriva genética; causas sociopolíticas, desplazamientos forzados, posesión de la tierra, o simplemente, por razones culturalmente convenientes, las comunidades guajiras, Wayuú, presentan uniones consanguíneas, que reducen su variabilidad y aptitud darwiniana promedio ($\overline{w}$) que se ven reflejadas en su fertilidad y viabilidad.
Palabras claves: Consanguinidad, Genética, Aptitud Darwiniana ($\overline{w}$), Carga Genética(L), Comunidades Wayuú.

Introducción:
Los wayuú se distribuyen en comunidades matrilineales, con arraigo a su cultura, lengua y significado de la tierra; por la tenencia de esta última, se favorecen las uniones consanguíneas en los clanes.
La acumulación sucesiva de derivas genéticas, generada por migraciones, ha disminuido el tamaño efectivo de las comunidades y su variación genética, en consecuencia, las variantes deletéreas recesivas, quedan expuestas a la selección natural, y a la reducción de la $\overline{w}$, reflejada en abortos espontáneos, mortalidad infantil, desordenes cognitivos y malformaciones. [1].
Este trabajo analiza la consanguinidad y la reducción de la $\overline{w}$ de las comunidades.

Materiales y métodos:
Este es un trabajo descriptivo, con aprobaciones bioéticas de la UT (actas 001-2018 y 010 - 2021), que garantizan la confidencialidad de la información y la participación libre y voluntaria de los donantes; se apoya en entrevistas sociodemográficas y censos. Los datos obtenidos se anonimizaron y las muestras o sus remanentes, se encuentran en el Biobanco Tolimense de Sangre y Tumores, bajo custodia del GCFEP.
La información recopilada contiene datos de: mortalidad en menores de 5 años; perdidas involuntarias y edad del primer embarazo; se elaboraron familiogramas con el programa GENOPRO Versión 3.0.1.0; los índices de consanguinidad y matriz de parentesco se calcularon a partir del programa Pedigree Viewer y la librería GENLIB, del software R, y están soportados matemáticamente en el modelo de Sewall Wright (1922) [2] .

Resultados y discusión:
Se censaron 106 familias, de 7 comunidades de Manaure Guajira, con 158 entrevistas socio demográficas, a partir de las cuales se elaboraron familiogramas, tanto individuales como comunitarios, para relacionar las familias de una misma comunidad en familiogramas extendidos. Este proceso también se llevó a cabo a nivel intercomunitario.
Se identificaron 37 uniones consanguíneas intracomunitarias y 13 intercomunitarias, de ellas, un 23% son uniones entre primos-hermanos y un 20% uniones tío(a)-sobrina(o).
Se calcularon los índices de consanguinidad por familias en cada comunidad, con un registro máximo de 0,25. El familiograma 1 de la comunidad G, registró el índice máximo (0,0276). En esta misma comunidad de 301 individuos, 45 reportaron un índice de consanguinidad (> 0). También se reportan 3 abortos involuntarios, (8) muertes infantiles y, fenotipos omo: malformaciones (1); dificultad motriz (1); problemas de fertilidad (1); desordenes cognitivos (2).
Estos resultados evidencian, además del efecto de la consanguinidad sobre la reducción de ($\overline{w}$), un F superior al reportado en otros estudios para otras etnias de Colombia; Runta-Boyaca (F = 0.0083) [3]; Marinilla (F= 0.0053).

Conclusión:
Los patrones de consanguineidad evidenciados en las 7 comunidades Wayuú, son significativos para la salud pública y la comprensión de las dinámicas sociales.
La mortalidad infantil y el aborto, indicadores de carga genética, reflejan también desigualdad en Colombia, subrayando la importancia de estos análisis en comunidades étnicas vulnerables.

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.
Expresamos nuestros agradecimientos, especialmente a las comunidades indígenas y lideres comunitarios quienes nos han acompañado durante todo el proceso investigativo. Más que un proyecto de investigación este ha sido un proceso, en el que las comunidades wayuú de

Manaure, nos han permitido convivir con ellos, y compartir su techo, alimentos y cultura, haciéndonos sentir como miembros de su familia.

Referencias:

[1] Anwar, S., Taslem Mourosi, J., Arafat, Y., & Hosen, M. J. (2020). Genetic and reproductive consequences of consanguineous marriage in Bangladesh. *PloS one*, *15*(11), e0241610.

[2] Wright, S. (1922). Coefficients of inbreeding and relationship. *The American Naturalist*, *56*(645), 330–338.

[3] Pacheco-Orozco, R. A., Torres, L. J., & Velasco, H. M. (2019). Determinación de endogamia mediante método de isonimia en la población de Runta, Boyacá, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*, *67*(2), 241-245.

Production of *Psilocybe cubensis* under *in vitro* cultivation conditions: effect of rice straw and barley bagasse

Producción de *Psilocybe cubensis* bajo condiciones de cultivo *in vitro*: efecto del tamo de arroz y bagazo de cebada

Keidy Brigith Tobar[1], Samuel Torres Ramirez[1], Karen Vanessa Vallejo[1,] Fedra Ortiz Benavides[2], Pablo Fernández izquierdo[3]

1 Estudiantes de Biología. Universidad de Nariño,
2 Docente UNAD CEAD-Pasto.
3 Docente del Departamento de Biología. Universidad de Nariño
***e-mail**: pfernandez@ Udenar.edu.co

Abstract:
Several fungi have clinical significance. This study evaluated the growth of *Psilocybe cubensis* on two substrates, rice straw and barley bagasse, supplemented with tryptophan. The rice straw favored greater mycelium production and the formation of fruiting bodies at 60 days, indicating its superior suitability as a substrate.
KeyWords: *Tryptophan, Mycelium, Psilocybin*.

Resumen:
Varios hongos tienen importancia clínica. En este estudio se evaluó el crecimiento de *Psilocybe cubensis* en dos sustratos, tamo de arroz y bagazo de cebada, suplementados con triptófano. El tamo de arroz favoreció una mayor producción de micelio y la formación de cuerpos fructíferos a los 60 días, indicando su mayor aptitud como sustrato.
Palabras claves: Triptófano, Micelio, Psilocibina

Introducción:
P. cubensis es un hongo de gran importancia en el sector farmacéutico, conocido por sus metabolitos secundarios útiles en el tratamiento de diversas condiciones de salud mental. Sin embargo, la información sobre su cultivo en sustratos como el tamo de arroz y el bagazo de cebada es limitada. Estudios sobre otros hongos han demostrado que la paja de arroz y residuos lignocelulósicos similares pueden ser sustratos efectivos, aunque se desconoce la proporción óptima para *P. cubensis*. Esta investigación busca explorar la eficiencia de estos sustratos en el crecimiento y producción de biomasa de *P. cubensis* bajo condiciones controladas

Materiales y métodos:
La cepa silvestre de *P. cubensis* fue recolectada en Nariño, Colombia, se sembró inicialmente en cajas Petri en agar PDA, manteniéndose a 25 °C, en oscuridad y pH de 5.5 durante 25 días para fomentar el crecimiento in vitro. Posteriormente, una porción del micelio fue transferida a frascos de vidrio con maíz pira esterilizado. Los sustratos de tamo de arroz y bagazo de cebada fueron hidratados, esterilizados y suplementados con 15 µg de triptófano por cada 100 g de sustrato. Se prepararon tres cajas de plástico, dos para cada sustrato y una como

control negativo. Cada caja contenía cinco bolsas plásticas con sustrato e inoculadas con el hongo crecido en maíz. Las cajas se mantuvieron a 25 °C y 65-80% de humedad hasta la aparición de cuerpos fructíferos. Se controlaron los parámetros ambientales y se midió la biomasa producida para determinar el sustrato más adecuado para la fructificación [2].

Resultados y discusión:

El crecimiento micelial en agar PDA tomó 20 días para cubrir la caja Petri, un ritmo superior en comparación con la cepa HEMIM-48, que tardó 15 días (1). El crecimiento del hongo en maíz se realizó en 28 días caracterizado por un micelio blanco. 60 granos de maíz colonizados se inocularon en cada bolsa con 300 g de sustrato con la adición de triptófano.

El tamo de arroz mostró un crecimiento micelial significativamente mayor, con una colonización completa y formación de cuerpos fructíferos a los 60 días. En contraste, el bagazo de cebada mostró un crecimiento micelial mínimo, sin formación de cuerpos fructíferos. Estos resultados sugieren que el tamo de arroz es un sustrato superior para la fructificación de *P. cubensis*, debido a su mayor contenido de celulosa, hemicelulosa y retención de humedad (2), mejor proporción C/N que ofrece un equilibrio más robusto), en comparación el bagazo de cebada.

Como perspectiva futura, se propone investigar la concentración óptima de triptófano que maximice la producción de psilocibina. Este enfoque podría abrir nuevas vías para optimizar el cultivo de *P. cubensis* con fines farmacéuticos (3).

Conclusión:

El hongo *P. cubensis* crece mejor en paja de arroz debido a su composición favorable en celulosa y hemicelulosa, su proporción C/N equilibrada, y su capacidad superior para retener la humedad, lo que en conjunto crea un entorno más propicio para su desarrollo en comparación con el bagazo de cebada.

Financiación y agradecimientos:

Universidad de Nariño.

Referencias:

1. García García, T. D. Evaluación del cultivo de *Psilocybe cubensis* sobre diferentes sustratos lignocelulósicos. (Tesis). Cuernavaca: Universidad Autónoma del Estado de Morelos; 2023.

2. El-Sawah M, Kassem M, El-Nafad R. Growth and yield of Pleurotus ostreatus mushroom on different lignocellulosic wastes. Journal of Agricultural Chemistry and Biotechnology; 2008.

3. Wiafe-Kwagyan M, Odamtten G, Kortei N. Influence of substrate formulation on some morphometric characters and biological efficiency of Pleurotus ostreatus EM-1 (Ex. Fr) Kummer grown on rice wastes and “wawa” (*Triplochiton scleroxylon*) sawdust in Ghana. Food Science & Nutrition rev. 2022; 10:1854-1863.
extensos)

Microencapsulated Oil from *Parachlorella kessleri*: A New Ingredient for the Food Industry.

Aceite Microencapsulado de *Parachlorella kessleri*: Un Nuevo Ingrediente para la Industria Alimentaria

Fedra Lorena Ortiz B[1]. Dra.; Daniela Martínez M.[1] Ingeniera de Alimentos; Pablo Fernández Izquierdo[2] Dr.

1. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD-
2. Universidad de Nariño
***e-mail**: fedra,ortiz@unad.edu.co.

Abstract:
The microalga *Parachlorella kessleri* is rich in omega-3 fatty acids but is prone to oxidation. This study optimized the microencapsulation of its oil using maltodextrin and gum arabic via spray drying. Optimal conditions (130°C, 5 mL/min) yielded promising results in encapsulation efficiency, particle size, moisture content, and overall process yield
.**KeyWords:** Essential lipids, Antioxidant protection, Encapsulation technology

Resumen:
Este estudio optimizó la microencapsulación del aceite de la microalga *P. kessleri* con maltodextrina y goma arábiga, usando secado por aspersión. Las condiciones óptimas (130°C, 5 mL/min) mejoraron la eficiencia de encapsulación, tamaño de partícula, contenido de humedad y rendimiento, protegiendo los ácidos grasos omega-3 de la oxidación.
Palabras claves: Microalgas, protección antioxidante, tecnología de encapsulación.

Introducción:
Los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 (n-3) son esenciales para la salud humana, especialmente en la prevención de enfermedades cardiovasculares, una de las principales causas de mortalidad. A pesar de su importancia, en Nariño no existen fuentes locales adecuadas para su obtención, lo que impulsó el estudio de la microalga *P. kessleri*, aislada de la laguna de La Cocha, como fuente potencial[1]. La microencapsulación mediante secado por aspersión protege los aceites ricos en omega-3, mejorando su estabilidad y propiedades sensoriales. Este estudio analiza el efecto de la temperatura y velocidad de flujo en la microencapsulación del aceite de *P. kessleri*.

Materiales y métodos:
La metodología del estudio del aceite de *P. kessleri* se centra en la microencapsulación mediante secado por aspersión. Se comienza con la preparación de una emulsión combinando aceite de microalga, agua destilada y lecitina de soja como emulgente, utilizando un Ultra turrax para asegurar una adecuada homogenización. La lecitina se elige por sus propiedades para mejorar la estabilidad de la emulsión**.**

Para la microencapsulación, se prueban tres proporciones de maltodextrina (MD) y goma arábiga (GA) en la mezcla de materiales de pared. La eficiencia se evalúa observando el aceite externo y la morfología de las microcápsulas mediante coloración y microscopía. El secado se realiza con un spray dryer modelo SD-Basic, ajustando parámetros como la temperatura de entrada y la velocidad de flujo. El rendimiento se mide gravimétricamente y la humedad se determina termo gravimétricamente. Finalmente, la eficiencia de encapsulación se mide con un reactivo colorimétrico y el tamaño de las partículas se analiza con un microscopio con cámara USB.

Resultados y discusión:

En el estudio sobre la microencapsulación del aceite de *P. kessleri* mediante secado por aspersión, se determinó que la mejor relación de materiales de pared fue 3:1 de maltodextrina a goma arábiga. Esta proporción resultó en la mayor estabilidad de la emulsión y ausencia de aceite externo en las microcápsulas, como se observó en las placas. Las partículas obtenidas en este tratamiento mostraron una resistencia adecuada, manteniéndose intactas durante aproximadamente una hora, lo que confirma la eficacia del proceso.

El rendimiento de la microencapsulación fue influenciado significativamente por la velocidad de aireación y la interacción entre temperatura y velocidad. Un mayor rendimiento se logró con una alta temperatura (130°C) y baja velocidad (5 ml/min), facilitando una adecuada eliminación de humedad sin apelmazamiento o rotura de las partículas. El porcentaje de humedad del polvo micro encapsulado se redujo a niveles óptimos entre 3.88% y 5.18% al ajustar estos parámetros.

La eficiencia de encapsulación, con valores entre 79.52% y 91.82%, confirma la efectividad del proceso. El tamaño de las partículas se concentró entre 1 y 3.9 micras, adecuado para evitar problemas de estabilidad a largo plazo. Estos resultados se alinean con estudios previos, indicando que las condiciones operativas y los materiales de pared seleccionados son efectivos. La Figura 1 muestra el proceso en diferentes etapas.

Discusión:

Los resultados sugieren que la proporción 3:1 de maltodextrina a goma arábiga y las condiciones de secado son efectivas para la microencapsulación. La estabilidad y resistencia de las partículas mejoran la protección del aceite durante el almacenamiento. La alta eficiencia de encapsulación y el tamaño adecuado de las partículas son consistentes con estudios previos [2,3], indicando que esta metodología es confiable y aplicable en diversas industrias.

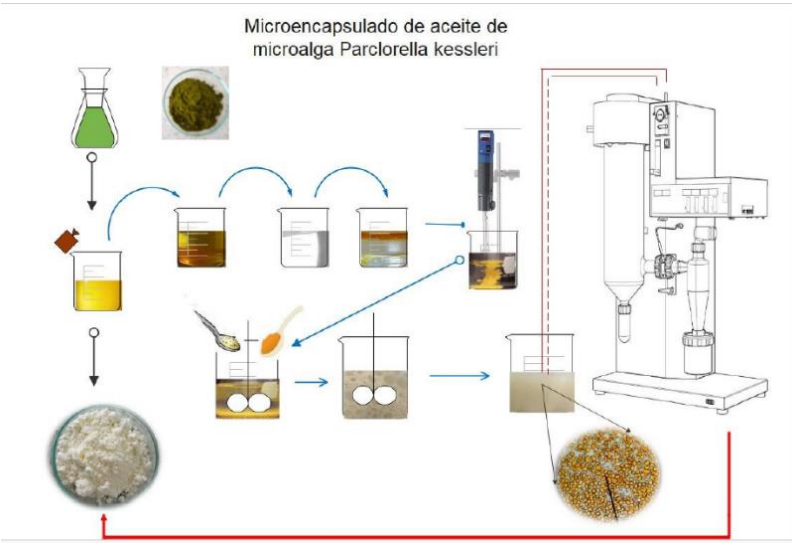


Figura 1. Etapas de la microencapsulación del aceite de la microalga *Parachlorella kessleri*

Conclusión:
Se logró una emulsión estable para la microencapsulación del aceite de *P. kessleri* utilizando malto dextrina y goma arábiga en una proporción 3:1. El tratamiento óptimo con temperatura de 130°C y velocidad de 5 ml/min resultó en un rendimiento del 46,66%, una humedad del 3,05% y una eficiencia de encapsulación del 91,82%. Se recomienda optimizar el proceso y evaluar la estabilidad oxidativa del micro encapsulado en aplicaciones alimentarias.

Financiación y agradecimientos:
Se agradece el financiamiento al Ministerio de Ciencias y tecnología, Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD y Universidad de Nariño.

Referencias:
1. Izquierdo PF, Coral MP, Benavides FO. Application of an artificial neural network coupled to a genetic algorithm for the production of polyphenols in *Parachlorella kessleri* grown under mixotrophic conditions. *Algal Res*. 2024; 77:103331
2. Iglesias D, Pichucho P. Microencapsulación del extracto acuoso de cedrón (*Aloysia citrodora*) mediante secado por aspersión. *UTCiencia*. 2022;9(2):99–112.
3. Dolganyuk V, Belova D, Babich O, Prosekov A, Ivanova S, Katserov D, et al. Microalgae: A promising source of valuable bioproducts. *Biomolecules*. 2020;10(8):1–24. promising source of valuable bioproducts. *Biomolecules.* 2020;10(8):1–24.

Identificación de patrones funcionales de homing y clonogenicidad de células mononucleares de sangre de cordón umbilical y su relación con perfiles transcriptómicos

Identification of functional patterns of homing and clonogenicity mononuclear cells from umbilical cord blood and their relationship with transcriptomic profiles.

Bellaneth Devia Mejía[1+], Nicolás Lemus Díaz[2+], Valentina Jaramillo[1], Andrea M. Moreno[1], Ana María Perdomo-Arciniegas[1], Anita Krisko[3]

1. Grupo de Investigación del Banco de Cordón Umbilical (GIBSCU), Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS), Bogotá, Colombia.
2. Department of Molecular Biology, University Medical Center Göttingen, Humboldtallee 23, 37073 Göttingen, Germany
3. Department of Experimental Neurodegeneration, Center for Biostructural Imaging of Neurodegeneration, University Medical Center Goettingen, Goettingen, Germany
+ Estos autores contribuyeron igualmente a este trabajo
***e-mail**: bscu@idcbis.org.co

Abstract:
Understanding cellular functions in hematopoietic progenitor transplantation is a key factor in the study of early engraftment. Therefore, the present work proposes a comparative analysis between a functional model (homing and clonogenicity) of mononuclear cells from umbilical cord blood and their transcriptomic profile.
KeyWords: cellular migration, transcriptomics, engraftment, cord blood, mononuclear cells, clonogenicity.

Resumen:
Entender el funcionamiento celular en el trasplante de progenitores hematopoyéticos es un factor clave en el estudio del injerto temprano. Por lo tanto, el presente trabajo propone un análisis comparativo entre un modelo funcional (homing y clonogenicidad) de células mononucleares de sangre de cordón umbilical y su perfil transcriptómico.
Palabras claves: migración celular, transcriptómica, injerto, sangre de cordón umbilical, células mononucleares, clonogenicidad.

Introducción:
Actualmente, la sangre de cordón umbilical (SCU) es una fuente alternativa para el trasplante de células progenitoras hematopoyéticas (CPH) en pacientes pediátricos. Sin embargo, el 18% presentan fallo del injerto temprano. Es importante entender la reconstitución inmunológica y la capacidad de las CPH de dirigirse a la médula ósea e injertar en sus microambientes [1]. Aunque la prueba de clonogenicidad es el referente, es variable, subjetiva y demorada [2]. Por tanto, relacionar las capacidades funcionales con la expresión genética puede ser una herramienta para identificar factores interindividuales entre donantes y la eficiencia de las células infundidas, para asegurar un injerto exitoso.

Materiales y métodos:
Se implementó un protocolo de descongelación celular a cincuenta donantes de células mononucleares de SCU (CMSCU), se determinó la viabilidad celular, la proporción de poblaciones CD34/CD45 y su potencial clonogénico. Segundo, se implementó un modelo *in vitro* de transmigración celular con cámaras transwell, para determinar el potencial de quimioquinesis y respuesta inducida de las CMSCU ante estímulos quimiotácticos y haptotácticos. Seguidamente, se calculó un índice de migración celular a partir de los eventos celulares obtenidos por citometría de flujo. Finalmente, se realizó la secuenciación de ARN en muestras de CMSCU post-criopreservación de ocho donantes. Las secuencias fueron mapeadas al genoma humano, y la expresión de los transcritos fue estimada utilizando RSEM. Posteriormente, se analizaron los datos con el paquete estadístico edgeR, normalizándolos con TMM y calculando la expresión diferencial mediante el método qCML. Además, se exploraron los datos mediante análisis supervisado del tipo de componentes principales (PCA) y clustering jerárquico.

Resultados y discusión:
Encontramos que el análisis comparativo del modelo de transmigración celular y el análisis de perfiles transcriptómicos, permite evidenciar una potencial clasificación de donantes asociadas a su capacidad funcional y factores interindividuales [1]. Tras el análisis del modelo de transmigración, se identificaron dos grupos de donantes. Un grupo presentó una quimioquinesis alta y una respuesta migratoria inducida baja a los estímulos evaluados. El siguiente grupo mostró una quimioquinesis menor, pero una respuesta migratoria inducida alta. Sorprendentemente, el análisis de PCA del transcriptoma mostró que la variabilidad en los datos de expresión está predominantemente explicados por el modelo in vitro de transmigración. Indicando que las diferencias en expresión se pueden llegar a asociar con las condiciones experimentales. Por lo cual, se evidencian diferencias entre el perfil transcriptómico relacionadas a las capacidades funcionales. Aunque la variabilidad entre donantes en la expresión génica de las CMSCU ha sido descrita previamente [3], agrupar a los individuos en distintos perfiles de expresión asociados con su potencial de homing y proliferación en relación a la capacidad de injerto postrasplante no ha sido dilucidado completamente. Este contexto reafirma la necesidad de estudiar a mayor profundidad los distintos procesos que subyacen en la reconstitución inmunológica y la capacidad de las CPH de direccionarse hacía la médula ósea e injertar en los microambientes medulares.

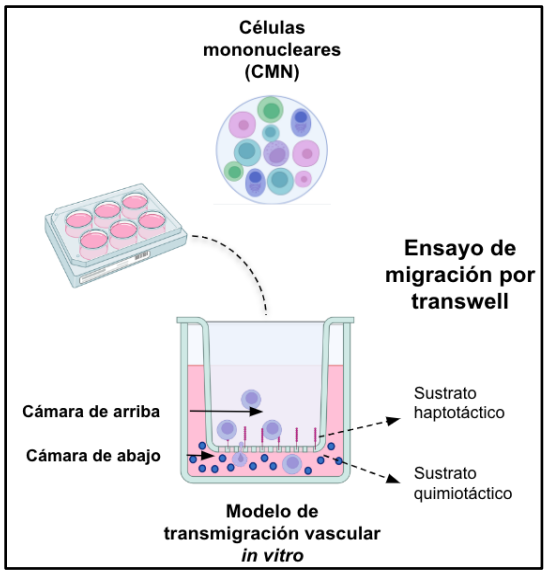


Figura 1: Modelo in vitro de transmigración celular

Conclusión:

Tras comparar el modelo de transmigración celular y el perfil transcriptómico se revelaron diferencias en la capacidad migratoria y expresión génica que pueden llegar a relacionarse con la prueba estándar de evaluación funcional de las células preinfusión. Esto destaca la necesidad de evaluar factores interindividuales para mejorar los resultados clínicos del trasplante.

Financiación y agradecimientos:

El presente trabajo ha sido financiado con recursos de la convocatoria 899 de MinCiencias, contrato N°80740-501-2021, y el DAAD, con contrapartidas del IDCBIS, y del Departamento de Neurodegeneración experimental del centro médico de la Universidad de Göttingen

Referencias:

[1] Chander V, Gangenahalli G. Emerging strategies for enhancing the homing of hematopoietic stem cells to the bone marrow after transplantation. Exp Cell Res [Internet]. 2020;390(1):111954. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.yexcr.2020.111954

[2] Castillo N, García-Cadenas I, Barba P, Martino R, Azqueta C, Ferrà C, et al. Post-thaw viable CD45 + cells and clonogenic efficiency are associated with better engraftment and outcomes after single cord blood transplantation in adult patients with malignant diseases. Biol Blood Marrow Transplant [Internet]. 2015;21(12):2167–72. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.bbmt.2015.08.016

[3] Zhao Y, Li X, Zhao W, Wang J, Yu J, Wan Z, et al. Single-cell transcriptomic landscape of nucleated cells in umbilical cord blood. Gigascience [Internet]. 2019 [citado el 20 de agosto de 2024];8(5). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31049560/

Evaluación de la expresión de genes involucrados en la degradación de hidrocarburos pesados utilizando un consorcio microbiano

Evaluation of gene expression Involved in the degradation of Heavy hydrocarbons using a microbial consortium

Christian Alfonso Arenas Sepúlveda*[1], Wilfredo Valdivieso Quintero [2], German Zafra [1].

[1] Universidad Industrial de Santander, Escuela de Microbiología, Grupo de investigación en Bioquímica y Microbiología (GIBIM).
[2] Universidad de Santander (UDES), Ciencias Básicas y Aplicadas para la Sostenibilidad (CIBAS). Bucaramanga, Colombia
***e-mail**: christianarwnas906@gmail.com

Abstract:
The development of the oil industry has brought economic benefits, but also serious environmental impacts. Bioremediation, using microorganisms to degrade contaminants, is effective but slow. The use of microbial consortia improves their efficiency. However, the biodegradation of asphaltenes remains a challenge, due to its complexity and resistance.
KeyWords: Asphalts, Heavy Crude Oil, Soil Bioremediation, Gene Expression, RT-qPCR

Resumen:
El desarrollo de la industria petrolera ha traído beneficios económicos, pero también graves impactos ambientales. La biorremediación, usando microorganismos para degradar contaminantes, es eficaz pero lenta. El uso de consorcios microbianos mejora su eficiencia. Sin embargo, la biodegradación de asfaltenos sigue siendo un desafío, debido a su complejidad y resistencia.
Palabras claves: Asfaltenos, Petróleo Crudo Pesado, Biorremediación de suelos, expresión génica, RT-qPCR

Introducción:
El desarrollo de la industria del petróleo ha generado tanto beneficios económicos como impactos ambientales negativos. La biorremediación, que utiliza microorganismos para degradar contaminantes en las áreas afectadas, es una técnica eficaz, aunque lenta en comparación con otros métodos. Los asfaltenos son particularmente difíciles de biodegradar debido a su alta hidrofobicidad y toxicidad, y las rutas metabólicas involucradas en su biodegradación siguen siendo en gran parte desconocidas. Este estudio buscó evaluar la expresión de genes involucrados en la biodegradación durante la biorremediación de suelos contaminados con asfaltenos utilizando un consorcio microbiano.

Materiales y métodos:
El estudio utilizo un consorcio bacteriano para degradar hidrocarburos pesados, compuesto por dos cepas bacterianas que toleran altos niveles de asfaltenos. Se realizaron pruebas de biodegradación en medios liquido contaminados con petróleo crudo pesado y asfaltenos puros, utilizando las estrategias de bioaumentación y bioestimulación. Los sistemas

experimentales se incubaron durante 52 días. Se midió la actividad microbiana durante la biodegradación mediante la cuantificación del CO_2 producido, utilizando un sistema de aireación con trampas de CO_2 y un detector infrarojo de CO_2. Se realizó la extracción y cuantificación de los hidrocarburos en suelos, utilizando métodos de agitación-centrifugación y gravimetría. Se diseñaron oligonucleótidos para RT-qPCR, permitiendo la evaluación de la expresión de los genes *catA*, *kdpA* y *benA*, presuntamente involucrados en la degradación de asfaltenos. La evaluación de la expresión génica se llevó a cabo por RT-qPCR a partir de ARN extraído del medio durante 52 días.

Resultados y discusión:

A partir de los 15 días de incubación se observó una mayor expresión de los genes de interés en medios contaminados con petróleo crudo pesado y asfaltenos en comparación con los controles, lo que sugiere una activación en la degradación de asfaltenos y petróleo crudo pesado. Este incremento indica la efectividad de los microorganismos en el proceso de biodegradación. A los 52 días, los medios contaminados con asfaltenos mostraron una mayor expresión, sugiriendo que la degradación continuaba. La actividad metabólica de las bacterias provocó cambios en el medio, evidenciados por la producción de CO_2. Los biorreactores alcanzaron el máximo de CO_2 al cuarto día de incubación, disminuyendo posteriormente hasta el sexto día. Sin embargo, se mantuvo una producción continua de CO_2 en los tratamientos contaminados con asfaltenos y crudo pesado, siendo mayor a los 52 días en comparación con los tratamientos de bioestimulación y control. Además, se notó un cambio en la textura del petróleo crudo pesado a partir del día 26 de incubación comparando el medio contaminado con y sin bioaumentación, probablemente debido a que este tiene presencia de hidrocarburos saturados más simples que facilitan la mineralización por parte de los microorganismos.

Conclusión:

El aumento en la expresión de los genes *catA*, *kdpA* y *benA* y la producción continua de CO_2 durante la degradación evidencian que los genes evaluados si participan en la mineralización de los hidrocarburos pesados. No se presentó amplificación cruzada en las reacciones de PCR utilizando los oligonucleótidos diseñados.

Financiación y agradecimientos:

El trabajo se desarrolló en el marco del proyecto Minciencias 110280862827, bajo el Contrato de Acceso a Recursos Genéticos y sus Productos Derivados No. 346 de 2022.

Referencias:

Adebiyi, F. M. (2021). An insight into asphaltene precipitation, deposition and management stratagems in petroleum industry. ELSEVIER, 419.427.

Navas Cáceres, O. D., Parada, M. & Zafra, G. (2023). Development of a highly tolerant bacterial consortium for asphaltene biodegradation in soils. Environmental Science and Pollution Research 30:123439–123451

Xue, J., Yu, Y., Bai, Y., Wang, L., & Wu, Y. (2015). Marine Oil-Degrading Microorganisms and Biodegradation Process of Petroleum Hydrocarbon in Marine Environments: A Review, 220–228. Current Microbiology.

Producción recombinante de T7RNAP para la síntesis *in vitro* de ARN guías útiles para ensayos CRISPR

Recombinant production of T7RNAP for *in vitro* synthesis of guide RNAs useful for CRISPR assays

Jesús Esteban Gutiérrez León[1*], Jair Alexander Téllez[2], María Helena Ramírez[1], Luis Ernesto Contreras[1]

[1]Laboratorio de Investigaciones Básicas en Bioquímica, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Química, Bogotá. [2]Universidad Nacional de Colombia, Escuela de Pregrado, La Paz, Cesar.
***e-mail**: jgutierrezl@unal.edu.co

Abstract:
The expression and purification of the enzyme T7 RNA polymerase (6xHis-T7RNAP) from *Escherichia coli* were completed, proving useful for synthesizing guide RNA (sgRNA) for use in the preparation of functional ribonucleoprotein complexes with *Streptococcus pyogenes* Cas9 nuclease (SpCas9-sgRNA).
KeyWords: T7RNAP, *in vitro* transcription, guide RNA

Resumen:
Se abordó la expresión y purificación de la enzima T7 ARN polimerasa (6xHis-T7RNAP) desde *Escherichia coli*, resultando útil para sintetizar ARN guía (sgRNA) para su uso en la preparación de complejos ribonucleoproteicos funcionales con la nucleasa Cas9 de *Streptococcus pyogenes* (SpCas9-sgRNA).
Palabras claves: T7RNAP, transcripción *in vitro*, ARN guía

Introducción:
La síntesis de ARN guía (sgRNA) mediante transcripción *in vitro* (IVT), utilizando la enzima T7RNAP, constituye un paso esencial para la implementación de sistemas de edición genética. En este contexto, la expresión y purificación de la proteína T7RNAP recombinante resulta de gran utilidad, puesto que permite la síntesis "*in house*" del sgRNA, evitando procesos de compra e importación, especialmente complicados en nuestro país. Desde el descubrimiento y caracterización de la enzima T7RNAP, varios estudios han detallado estrategias variadas para su expresión y purificación. Su aplicabilidad es extensa, facilitando la producción de distintas clases de ARN, incluyendo sgRNA. Este último se destaca por su función crucial en los sistemas CRISPR-Cas [1]. Así, se abordó la expresión y purificación de 6xHis-T7RNAP para la síntesis *in vitro* de sgRNA.

Materiales y métodos:
La proteína 6xHis-T7RNAP se expresó desde células *Escherichia coli* M15 transformadas con el plásmido pQE30-His-T7RNAP. Esta proteína se purificó desde la fracción soluble mediante IMAC. La actividad enzimática de la proteína 6xHis-T7RNAP se evaluó por transcripción *in vitro* (IVT), donde se estandarizaron: cantidad de plantilla de ADN, cantidad

de enzima y tiempo de transcripción. La síntesis, calidad y concentración del sgRNA obtenido se analizó mediante geles denaturantes Urea-PAGE y espectrofotometría UV [2].

Resultados y discusión:
Con la enzima T7RNAP purificada se determinaron las condiciones óptimas para la síntesis preparativa de sgRNA bajo nuestras posibilidades experimentales.
Se identificó que 500 ng de plantilla de ADN, 240 ng de enzima recombinante y 2 horas de IVT son condiciones favorables para la obtención de concentraciones de ARN superiores a 2 μg/μL (Figura 1). La preparación enzimática mostró alta actividad, observándose que, incluso con períodos de transcripción cortos, se podían alcanzar concentraciones elevadas de sgRNA, demostrando así la capacidad enzimática de la proteína T7RNAP recombinante purificada.
Finalmente, la obtención de la enzima 6xHis-T7RNAP representa una oportunidad biotecnológica, dado que se podrían explorar la síntesis de otros tipos de ARN útiles en diferentes contextos y aplicaciones, como ARN mensajeros y ARN de interferencia [3].

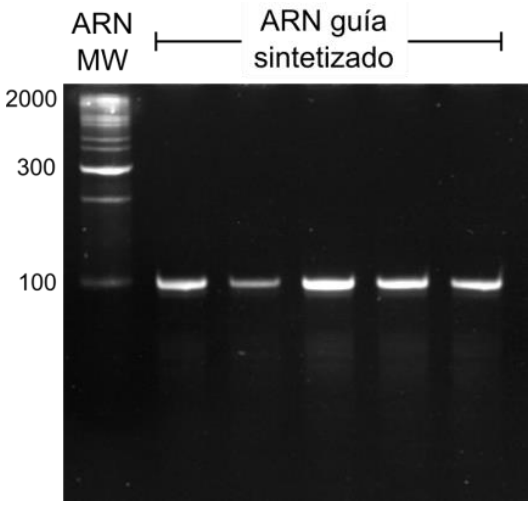


Figura 1. Transcripción *in vitro* de sgRNA con 6xHis-T7RNAP.

El sgRNA (MW: 100 nt) se sintetizó y purificó bajo condiciones de IVT estandarizadas. Gel Urea-PAGE 15%. Tinción con EtBr. ARN MW: peso molecular para ARN.

Conclusión:
Se abordó la expresión y purificación de la enzima T7 RNA Polimerasa (6xHis-T7RNAP) desde *Escherichia coli*, la cual resultó útil para sintetizar sgRNA de manera preparativa y pureza óptima (Figura 1).

Financiación y agradecimientos:
Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia, Vicerrectoría de Investigación, proyectos 57423 (MHR), 52820 y 57696 (JT) y 57512 (LECR).

Referencias:

[1] Borkotoky, S., & Murali, A. (2018). The highly efficient T7 RNA polymerase: A wonder macromolecule in biological realm. International Journal of Biological Macromolecules, 118, 49–56.

[2] Asencio, C., Hervé, P., Morand, P., Oliveres, Q., Morel, C. A., Prouzet-Mauleon, V., Biran, M., Monic, S., Bonhivers, M., Robinson, D. R., Ouellette, M., Rivière, L., Bringaud, F., & Tetaud, E. (2024). Streptococcus pyogenes Cas9 ribonucleoprotein delivery for efficient, rapid and marker-free gene editing in Trypanosoma and Leishmania. Molecular microbiology, 121(6), 1079–1094.

[3] Tan, S. I., & Ng, I. S. (2020). New Insight into Plasmid-Driven T7 RNA Polymerase in Escherichia coli and Use as a Genetic Amplifier for a Biosensor. ACS Synthetic Biology, 9(3), 613–622.

Efecto de la relación c/n y temperatura en la producción de polifenoles en *Fusarium sp.*

Effect of c/n ratio and temperature on the production of polyphenols in *Fusarium sp.*

Nataly A. Solarte-Meneses[1], Ivanna V. Arevalo-Benavides[1], Deiby A. Hurtado-Caicedo[1] Daniela J. Arteaga-Polindara[1], Pablo Fernández- Izquierdo[1-2] Fedra Lorena-Ortiz[1-2] Laura Lopez-Rivera[1-2]

[1] Universidad de Nariño, [2] Grupo de investigación de biotecnología microbiana
***e-mail**: pabfdez@gmail.com

Abstract:
This study evaluated the effect of the Carbon/Nitrogen (C/N) ratio and temperature on polyphenol and biomass production in Fusarium sp. Optimal conditions were identified to maximize polyphenol production. The manipulation of these factors could modulate the biosynthesis of bioactive compounds, with potential biotechnological applications and a need for experimental validation.
KeyWords: secondary metabolism, optimal conditions, biomass production.

Resumen:
Este estudio evaluó el efecto de la relación Carbono/Nitrógeno (C/N) y la temperatura en la producción de polifenoles y biomasa en *Fusarium sp*. Se identificaron condiciones óptimas para maximizar la producción de polifenoles. La manipulación de estos factores podría modular la biosíntesis de compuestos bioactivos, con aplicaciones biotecnológicas potenciales y necesidad de validación experimental.
Palabras claves: metabolismo secundario, condiciones óptimas, producción de biomasa.

Introducción:
Los hongos han despertado un gran interés en la comunidad científica debido a su notable diversidad y capacidad para sintetizar compuestos bioactivos. En particular, los hongos filamentosos son conocidos por producir metabolitos secundarios, cuya síntesis está influenciada por factores ambientales y nutricionales. Entre estos factores, la relación C/N y la temperatura (T°) son fundamentales para el crecimiento fúngico y la producción de dichos compuestos. Aunque muchas especies de Fusarium son patógenas en cultivos económicamente importantes, ha crecido el interés por explorar el potencial beneficioso de su metabolismo secundario. Este estudio se centra en identificar las condiciones óptimas de relación C/N y temperatura que maximicen la producción de polifenoles en un aislado de *Fusarium sp*. proveniente de la Universidad de Nariño, con potencial aplicación biotecnológica en diversas industrias.

Materiales y métodos:
Se implementó un diseño factorial de dos variables (2^K) para evaluar la relación C/N y la temperatura en la producción de polifenoles por Fusarium sp., con dos niveles para cada factor: relaciones C/N de 30:1 y 5:1, y temperaturas de 32°C y 22°C. Se realizaron siete

experimentos, con tres puntos centrales. La producción de polifenoles se llevó a cabo mediante el cultivo de Fusarium sp. en medio PDA, seguido de una fermentación en estado líquido en medio GPY. La cuantificación de polifenoles se realizó con el ensayo de Folin-Ciocalteu. Adicionalmente, se evaluó la producción de biomasa, expresada en gramos por litro (g/L), dividiendo el peso del precipitado por el volumen del cultivo (100 mL). El análisis estadístico incluyó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad, un ANOVA de dos vías para identificar diferencias significativas, y el método de máxima pendiente para determinar las condiciones óptimas. Se utilizó el software Statgraphics, con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$ y un 95% de confianza [1].

Resultados y discusión:

Los resultados obtenidos para *Fusarium sp.* revelaron efectos importantes de la relación C/N y la temperatura en la producción de polifenoles y biomasa. El análisis ANOVA mostró diferencias significativas ($P<0.001$) para ambas variables. La producción de polifenoles aumentó bajo una relación C/N reducida y temperaturas elevadas, mientras que la biomasa se incrementó bajo una relación C/N incrementada y temperaturas más frescas, (Fig 1). con respecto a las condiciones óptimas de T 25°-28°C y C/N (20:1) reportadas [2]. Este comportamiento puede deberse a la activación de rutas metabólicas específicas en respuesta a las condiciones de estrés nutricional. El modelo estadístico sugirió condiciones óptimas de C/N 6.8:3.4 y T° 22°C para la producción de polifenoles, y C/N 10:5 y T° 24.15°C para la biomasa, lo que evidencia el equilibrio entre crecimiento y la síntesis de metabolitos secundarios. Estos hallazgos son coherentes con la teoría del balance crecimiento/diferenciación [2]. Además, la interacción significativa entre C/N y temperatura ($P<0.01$) refleja la complejidad del metabolismo fúngico, corroborando estudios previos en *F. oxysporum* [3]. Los resultados sugieren que la manipulación de estos factores podría influir eficazmente en la biosíntesis de compuestos bioactivos en *Fusarium sp.* Sin embargo, es esencial llevar a cabo validaciones experimentales debido a la variabilidad entre cepas y la posible influencia de otros factores no considerados. Futuros estudios podrían enfocarse en estrategias de cultivo en dos fases, manipulación genética, y el uso de técnicas ómicas para optimizar tanto la producción de biomasa como la de polifenoles, y para entender mejor los mecanismos moleculares que regulan la producción de estos metabolitos secundarios en *Fusarium sp.*

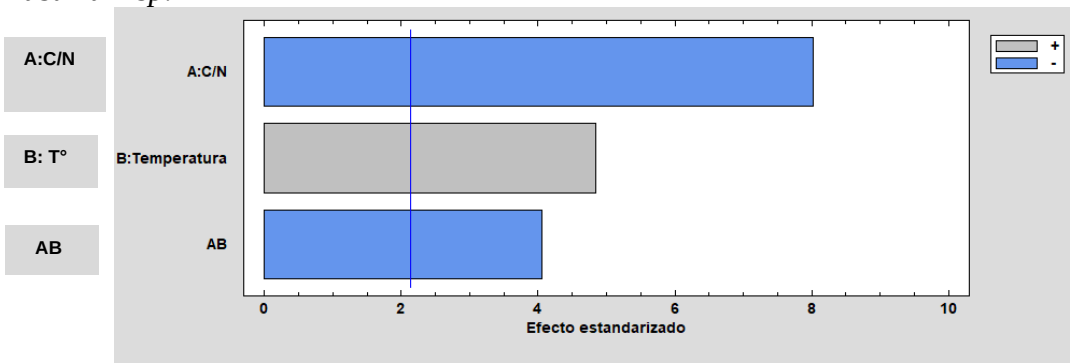


Figura 1. Diagrama de Pareto estandarizado para producción de polifenoles, A: relación Carbono/Nitrógeno, B: Temperatura; AB (interacción entre C/N y Temperatura. Las barras

azules indican efectos positivos, las barras grises indican efectos negativos y la línea vertical indica el umbral de significancia estadística.

Conclusión:
Una relación C/N reducida y temperaturas intermedias favorecen la producción de polifenoles en *Fusarium sp*. El modelo optimizado y el análisis de máxima pendiente permiten ajustar las condiciones de cultivo con aplicaciones biotecnológicas potenciales. Se recomienda realizar validaciones experimentales adicionales para confirmar las predicciones derivadas del modelo matemático.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen a la Universidad de Nariño por la financiación del proyecto.

Referencias:
[1] Wan Mahmood WMA, Lorwirachsutee A, Theodoropoulos C, Gonzalez-Miquel M. Polyol-based deep eutectic solvents for extraction of natural polyphenolic antioxidants from *Chlorella vulgaris*. ACS Sustainable Chemistry & Engineering. 2019;7(5):5018-5026

[2] Tudzynski B. Nitrogen regulation of fungal secondary metabolism in fungi. Frontiers in microbiology. 2014;5:656
[3] López-Berges MS, Hera C, Sulyok M, Schäfer K, Capilla J, Guarro J, et al. The velvet complex governs mycotoxin production and virulence of *Fusarium oxysporum* on plant and mammalian hosts. Molecular Microbiology. 2013;87(1):49-65.

In vitro prebiotic potential of mangosteen (*Garcinia mangostana*) epicarp.

Potencial prebiótico *in vitro* del epicarpio de mangostino (*Garcinia mangostana*)

Paula D. Sánchez Vega[a], Olga I. Montoya Campuzano[a,*], Orlando S. Ruiz Villadiego[a], Maria E. Márquez-Fernández[a]

[a]Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín – Facultad de Ciencias – Grupo de Investigación en Probióticos y Bioprospección – Carrera 65 # 59a 110, Medellín, 050034 – Colombia
***e-mail**: oimontoy@unal.edu.co

Abstract:
Mangosteen, an exotic Colombian fruit, generates large amounts of waste, but to date, biotechnological strategies have not been developed for its disposal. Some investigations indicate the potential of the fruit in the modulation of the gut microbiota. Therefore, this study evaluated a strategy of using the peel as a substrate for the growth of three commercial strains of lactic acid bacteria (BAL) with recognized probiotic properties: *Lactiplantibacillus plantarum* Lp-115400 B; *Lacticaseibacillus paracasei* LPC-37400 B; *Bifidobacterium animalis* ssp *lactis*. The results showed growth of *L. plantarum* and inhibition of *Escherichia coli* ATCC 8739 in the medium with peel, and *B. lactis* enhanced its growth in the medium with hemicellulose. In addition, the prebiotic activity was positive for all culture media, the best being the one enriched with peel fermented with *L. plantarum*. These findings strengthen the evidence of the prebiotic potential of mangosteen epicarp.
KeyWords: Food waste, Hemicellulose, Probiotics.

Resumen:
El mangostino, fruta exótica colombiana, genera enormes cantidades de residuos, sin que a la fecha, se hayan desarrollado estrategias biotecnológicas para su disposición. Diversas investigaciones evidencian el potencial del fruto en la modulación de la microbiota intestinal, por eso, en este estudio, se evaluó una estrategia de aprovechamiento de la cáscara como sustrato para el crecimiento de tres cepas comerciales de bacterias ácido lácticas (BAL) con reconocidas propiedades probióticas: *Lactiplantibacillus plantarum* Lp-115400 B; ***Lacticaseibacillus paracasei* LPC-37400 B;** *Bifidobacterium animalis* ssp *lactis*. Los resultados mostraron crecimiento de *L. plantarum* e inhibición de *Escherichia coli* ATCC 8739 en el medio elaborado con cáscara y, *B. lactis* potenció su crecimiento en el medio preparado con hemicelulosa. Adicionalmente, la actividad prebiótica fue positiva para todos los medios de cultivo, siendo el mejor el enriquecido con cáscara fermentado con *L. plantarum*. Estos hallazgos refuerzan la evidencia del potencial prebiótico del epicarpio de mangostino.
Palabras claves: Hemicelulosa, Probióticos, Residuos agroindustriales.

Introducción:
En Colombia, el mangostino es empleado como materia prima para elaborar bebidas, mermeladas, jaleas, entre otros. Actualmente, no han sido estudiados sus residuos como la

cáscara, a pesar de estar demostrado que, en las fracciones no comestibles provenientes de la transformación de los vegetales, abundan oligosacáridos no digeribles o sustratos prebióticos que se derivan de diversos carbohidratos con potencial agroindustrial, si son utilizados selectivamente por poblaciones microbianas intestinales [1]. Por tal razón, el mangostino se considera fuente promisoria de prebióticos, útil para aplicaciones alimentarias o farmacéuticas.

Materiales y métodos:

- Obtención de la muestra: Vereda el Porvenir. San Sebastián de Mariquita. Tolima
- Preparación de la muestra: limpieza y desinfección; deshidratación por convección forzada; molienda y tamizado.
- Caracterización bromatológica de la harina: lignina soluble, celulosa, hemicelulosa. Identificación y cuantificación de compuestos bioactivos. Índice de solubilidad. Capacidad antioxidante.
- Extracción de hemicelulosa
- Potencial prebiótico *in vitro* [2]: microorganismos y condiciones de cultivo; preparación de los medios de cultivo; recuento de células viables y puntaje de actividad prebiótica
- Análisis estadístico

Resultados y discusión:

La composición de la harina de cáscara de mangostino evidenció alto contenido de lignina insoluble, seguido de celulosa y hemicelulosa; y bajo contenido de humedad, cenizas y lignina soluble. La epicatequina es el compuesto bioactivo presente en mayor concentración, seguido de α-mangostina. Los rendimientos de extracción de hemicelulosa fueron del 3% aproximadamente; aunque la técnica empleada no garantiza porcentajes de conversión elevados, evitó la degradación de carbohidratos a productos no fermentables y tóxicos para los microorganismos, como lo es el hidroximetilfurfural.

En todas las pruebas, los recuentos viables de *L. plantarum* en medio con cáscara ($MRSG^{-}C^{+}$) fueron muy similares al medio con hemicelulosa ($MRSG^{-}H^{+}$) ($p>0.05$), y superaron a los recuentos en los medios comerciales con inulina ($MRSG^{-}I^{+}$) y glucosa ($MRSG^{+}$) ($p<0.05$). De igual manera, los recuentos viables de *L. paracasei* en medio con cáscara ($MRSG^{-}C^{+}$) fueron superiores a los recuentos en los medios con hemicelulosa ($MRSG^{-}H^{+}$), y glucosa ($MRSG^{+}$) ($p<0.05$), no obstante, fueron muy similares a los recuentos en el medio con inulina ($MRSG^{-}I^{+}$) ($p>0.05$). El medio con cáscara ($MRSG^{-}C^{+}$) no potenció el crecimiento de *B. lactis* en ninguno de los ensayos, contrario a los demás medios. Los recuentos de *E. coli* en los medios fueron muy bajos respecto al crecimiento de los probióticos, lo cual se atribuyó a los carbohidratos y compuestos fenólicos presentes en la cáscara, que promovieron el crecimiento de los probióticos, pero inhibieron a *E. coli.* Estudios *in vitro* han demostrado que los polifenoles de las frutas aumentan la cantidad de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, dependiendo de la dosis y, generan beneficios sobre estos grupos de microorganismos y en la viabilidad de las BAL [3].

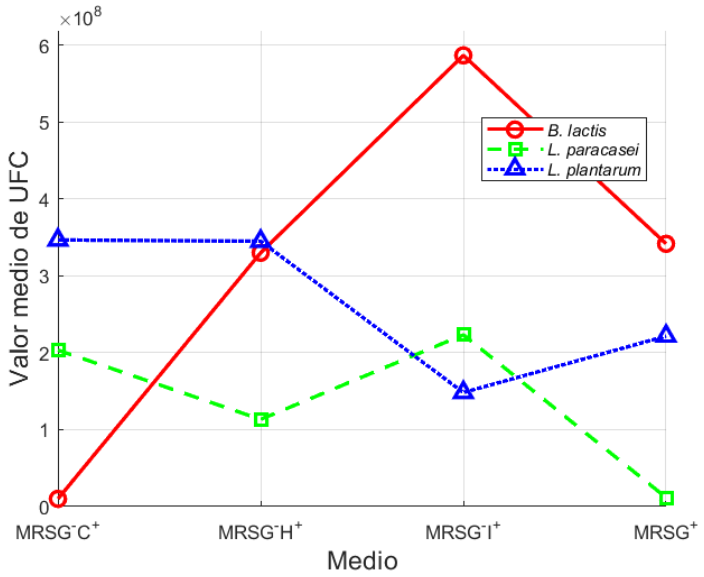


Figura 1: Interacción de los medios de cultivo con los tres microorganismos probióticos evaluados. $MRSG^{-}C^{+}$: medio elaborado con cáscara de mangostino; $MRSG^{-}H^{+}$: medio elaborado con hemicelulosa extraída de la cáscara; $MRSG^{-}I^{+}$: medio elaborado con inulina (control); $MRSG^{+}$: medio con glucosa, MRS (control).

Conclusión:

La cáscara de mangostino se compone principalmente de lignina insoluble, celulosa, hemicelulosa y liposolubles. El compuesto bioactivo presente en mayor concentración es la epicatequina. Los rendimientos de extracción de la hemicelulosa presente en la cáscara fueron muy bajos, por lo cual se requiere su purificación. Se comprobó el potencial prebiótico de medios elaborados con cáscara y hemicelulosa en el crecimiento de *L. plantarum*, *L. paracasei* y *B. lactis*, debido a los carbohidratos y compuestos fenólicos presentes, que estimularon el crecimiento de los probióticos e inhibieron a *E. coli*.

Financiación y agradecimientos:

Este proyecto de investigación fue financiado por el Laboratorio de Microbiología de Aguas y Alimentos, y el Laboratorio de suelos; adscritos a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Los autores agradecen al Laboratorio de Frutas y Hortalizas por respaldar la etapa de preparación de la muestra, y al Laboratorio de Procesos Agrícolas por efectuar la bromatología; adscritos a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. De igual manera, a Minciencias por financiar a la estudiante de maestría, y al Centro de Productividad del Tolima por realizar el enlace entre el proveedor de la fruta y la Universidad. Finalmente, expresamos nuestra gratitud a Guillermo Antonio Correa Londoño, profesor titular de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, por su invaluable guía en el análisis estadístico.

Referencias:

[1] Sabater, C., Calvete-Torre, I., Villamiel, M., Moreno, F., Margolles, A., & Ruiz, L. (2021). Vegetable waste and by-products to feed a healthy gut microbiota: Current evidence, machine learning and computational tools to design novel microbiome-targeted foods. Trends Food Sci Technol. 118: 399-417.

[2] Alves Santos, A., Brito Sampaio, K., dos Santos Lima, M., Guedes Coelho, A., Leite de Souza, E., & Veloso Naves, M. (2023). Chemical composition and prebiotic activity of baru (Dipteryx alata Vog.) pulp on probiotic strains and human colonic microbiota. Food Res Int. 164: 112366.

[3] Borgonovi, T., Borghi Virgolin, L., Soares Janzantti, N., Neves Casarotti, S., & Barretto Penna, A. (2022). Fruit bioactive compounds: Effect on lactic acid bacteria and on intestinal microbiota. Food Res Int. 161: 111809.

Efecto *in-sílico* de nsSNPs del gen *Abcb1* sobre su función y acoplamiento molecular con azatioprina en individuos del suroccidente colombiano

In-silico effect of the *Abcb1's* nsSNPS on its function, phenotype and molecular coupling with azathioprine, in individuals from southwestern Colombia

Daniela Alejandra Lizcano [a*], Lizeth Giovanna Mejía Ortíz [a,b*] y Juan Pablo García López [c*].

[a] Programa de Biología, Universidad de Nariño.
[b] Universidad del Valle. [c] Universidad Mariana.
***e-mail**: dlizcano.bu16@gmail.com

Abstract:
Whole complete exome sequences from individuals from southwestern Colombia were analyzed to identify molecular variants and evaluate their impact on the structural-functional stability of the intermembrane protein ABCB1, which plays an important role in multidrug resistance and protection against cytotoxic accumulation.
KeyWords: Abcb1, SNP, molecular docking.

Resumen:
Se analizaron secuencias de exoma completo de individuos del suroccidente colombiano, para identificar variantes moleculares y evaluar su impacto sobre la estabilidad estructural-funcional de la proteína intermembranal ABCB1. Ésta juega un papel importante en la resistencia a múltiples fármacos y en la protección frente a la acumulación de citotóxicos.
Palabras claves: Abcb1, SNP, empalme molecular.

Introducción:
ABCB1 es un miembro de la superfamilia de transportadores (ABC), presenta importancia biológica por participar en el transporte de múltiples fármacos. Entre ellos se encuentra AZA (azatioprina), fármaco inmunosupresivos, que reduce la actividad del sistema inmunológico para evitar estados de inflamación crónica. Teniendo en cuenta este escenario, el análisis de exoma completo ha definido que la presencia de SNPs puede modificar su estabilidad estructural-funcional, por tanto, existe un interés en identificar SNPs en la proteína ABCB1 en poblaciones poco exploradas, como las del sur occidente de Colombia y ver su efecto en la interacción que presenta con AZA. [1].

Materiales y métodos:
Para el presente estudio fueron analizados archivos FastQ obtenidos por secuenciación de exoma completo de ADN humano procedente de muestras de sangre de 34 individuos nacidos en el suroccidente de Colombia, en los departamentos de Nariño, Cauca y Valle del Cauca. Dichos archivos fueron sometidos a un análisis bioinformático, del cual se obtuvo el VCF, en el que se identificaron las variantes no sinónimas presentes en el gen Abcb1. Su impacto funcional se evaluó por los puntajes de predicción que resultan del análisis en programas de

anotación como: PolyPhen-2, Mutation Taster, SIFT y CADD. Para analizar el efecto sobre la estabilidad de la proteína, se utilizó el servidor I-Mutant 3.0 y se realizó un análisis complementario en HOPE. Finalmente, para explorar el efecto de las variantes puntuales y perjudiciales sobre la interacción fármaco-proteína se llevó a cabo el método de acoplamiento molecular con el servidor SwissDock. [2].

Resultados y discusión:

Mediante el análisis en herramientas bioinformáticas de predicción, se detectaron seis nsSNPs: R1233C (déletérea), K1168E (benigna), S1141T (benigna), S893A-1 (benigna), S893A-2 (benigna) y R593C (posiblemente dañina y perjudicial). A pesar de la predicción presentada, el análisis en I-Mutant llamó la atención, dado que todas las variantes provocan un alto impacto sobre la estabilidad de la proteína. Este programa proporcionó puntajes de cambio significativos para R1233C, K1168E, S1141T y R593C, de modo que, fueron seleccionadas para el análisis de acoplamiento con AZA. En el cual, se evidenció que los residuos mutantes seleccionados aumentan la energía libre de Gibbs y reducen la afinidad de unión, debilitando la interacción de ABCB1 con AZA (ver Figura 1). Hasta donde sabemos, dichos nsSNPs aún no han sido enfoque de estudio, sin embargo, las predicciones a nivel molecular revelan que, al estar ubicados en regiones codificantes, pueden alterar los aminoácidos de la secuencia proteica y provocar cambios consecuentes en la estructura, función y estabilidad de la proteína ABCB1. Por lo tanto, se sugiere que las variantes identificadas, pueden considerarse objetivos potenciales para posteriores estudios farmacogenéticos. [3].

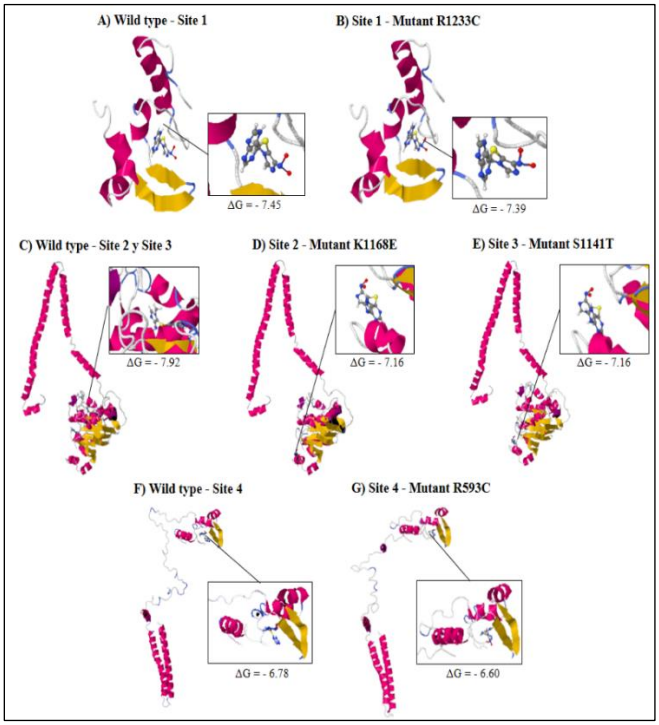


Figura 1. Acoplamiento molecular entre ABCB1 silvestre y mutante con AZA realizado en SwissDock.

Conclusión:
Este es el primer estudio y reporte de la proteína ABCB1 y su interacción con AZA, y los resultados sugieren que el uso de programas de anotación para evaluar el impacto funcional de SNPs, permiten un diagnóstico basal que contribuye al conocimiento de la susceptibilidad genética y tolerancia a fármacos.

Financiación y agradecimientos:
Esta investigación se realizó gracias al apoyo del Laboratorio de Técnicas y Análisis Ómicos de la Universidad del Valle (TAO-Lab), quienes llevaron a cabo la secuenciación de exoma completo y quienes me proporcionaron los archivos necesarios para la identificación de las variantes moleculares. También agradezco al Departamento de Biología de la Universidad de Nariño, por permitir llevar a cabo este tipo de estudios, que no solo contribuyen a la sociedad en general, sino también en mi formación como Bióloga.

Referencias:
[1] Morales, M. & García, A. (2017). Papel de la superfamilia ABC en la resistencia farmacológica. *Horizonte sanitario*, 16(2), 93-101.

[2] Itan, Y., Shang, L., Boisson, B., Ciancanelli, M., Markle, J., Martinez, R., Scott, E., Stenson, P., Gleeson, J., Cooper, D., Quintana, L., Zhang, S., Abel, L. y J, C. (2016). The mutation significance cutoff (MSC): gene-level thresholds for variant-level predictions. *Physiology & behavior*, vol. 176, 139-148.

[3] Meszaros, P., Hummel, I., Klappe, K., Draghiciu, O., Hoekstra, D., & Kok, J. W. (2013). The function of the ATP-binding cassette (ABC) transporter ABCB1 is not susceptible to actin disruption. *Biochimica et biophysica acta, Vol.* 1828(2), 340–351.

Patterns of genetic diversity in Colombia for 38 indels used in human identification

Patrones de diversidad genética en la población colombiana para 38 Indels comúnmente usados en identificación

Humberto Ossa, Yeny Posada c, Nathalia Trujillo d, Beatriz Martínez e, Sílvia Loiola f, Filipa Simao˜ f, Rafael H. Ossa a,b, Adriana Castillo d, Adriana Ibarra c, Javier Marrugo e, Elizeu Fagundes de Carvalho f, Clara In´es Vargas d, Rui Pereira g,h, Leonor Gusmao˜

Socio ACCB
***e-mail**: labgenmol@gmail.com / hossa@genetica.com.co

Abstract:
The current Colombian population is heterogeneous due to its origin: Asian, European and African, although isolated groups continue to coexist. The ancestral contribution was evaluated using 38 HID-Indels specially developed to be used in identification. Parameters of forensic relevance were determined, high levels of power of discrimination-exclusion of paternity were found.
KeyWords: Insertion/deletion, Forensic genetics, Native Americans, Admixed populations, South America, Population substructure.

Resumen:
La población colombiana actual es heterogénea debido a su origen: asiático, europeo y africano, aunque coexisten grupos aislados. El aporte ancestral fue evaluado usando 38 HID-Indels especialmente desarrollados para ser usados en identificación. Parámetros de relevancia forense fueron determinados, se encontraron altos niveles de poder de discriminación-exclusión de paternidad.
Palabras claves: Inserción, deleción, genética forense, nativos americanos, poblaciones mezcladas, Suramérica, estructura poblacional.

Introducción:
Para estudiar la diversidad genética humana presente en Colombia se usaron los marcadores moleculares HID-Indels que comparten muchas características con los marcadores SNPs que tienen una tasa de mutación del orden del 10^{-8} mutaciones por generación, esto los hace muy estables. A diferencia de que los SNPs que deben tipificarse mediante secuenciación, los Indels se pueden tipificar mediante fragmentos, lo cual hace que puedan ser tipificados en cualquier laboratorio donde se realicen STRs, esto facilita la tipificación de altos volúmenes de muestras; con la ventaja, de que los Indels son especialmente diseñados para determinar diversidad intrapoblacional. [1].

Materiales y métodos:
Se tipificaron un total de 1636 muestras de sangre periférica de 24 de los 32 departamentos donde vive la mayor parte de la población mestiza colombiana además de 115 muestras de 4 comunidades nativas: 52 Barí Motilones del Norte de Santander, 26 Pijaos del Tolima, 16

del Guainía en la región Amazónica y 21 de Nariño [2] y se tipificaron con 38 Indels autosómicos previamente descritos para identificación humana (HID Indels) y 46 AIM-Indels para determinar diversidad entre poblaciones. Todas las muestras fueron tipificadas mediante electroforesis capilar en un analizador genético serie 3500 de Thermo Fisher. Todos los parámetros de diversidad genética fueron realizados usando el programa Arlequín v3.5 y el programa estadístico v7.0. La amplificación de PCR se realizó en un termociclador Applied Biosystems donde se utilizaron 2.5 nanogramos de ADN, que se extrajo mediante la técnica de Salting Out de Miller y colaboradores [3] y su cuantificación se realizó como previamente fue descrito en Ossa et al [4].

Resultados y discusión:

Los análisis estadísticos mostraron el porcentaje de ancestría de cada uno de los grupos étnicos que dieron origen a la población colombiana: europeo, nativo americano y africano. De acuerdo con estos resultados Colombia presenta una alta ancestría europea entre el 55% al 60%, seguida del aporte de los nativos americanos que va entre 25% y 33%, y la mezcla con africanos es la más baja, siendo en la mayoría de las poblaciones del 7% al 10%, Solo en el Chocó es la más alta 67% y moderadamente alta en Bolívar y Valle del Cauca. El análisis de la región Andina demuestra una ancestría europea cercana al 60% especialmente en Antioquia y Santander, seguido de la ancestría nativa por arriba del 30% y la menor que fue la africana. Únicamente se notó subestructura poblacional en el Chocó y en Antioquia respecto a los demás departamentos del país. En las comunidades indígenas analizadas se encontró que tres grupos étnicos se mantiene casi puros con un 95% de nativo americano, 4% de europeo y 2% de africano: Barí motilones, el pueblo indígena del Guainía y los Embera Chami. Los pijaos y los Guámbianos sólo presentan aproximadamente un 61% de ancestría nativa seguida de (32%) europea y (7%) africana.

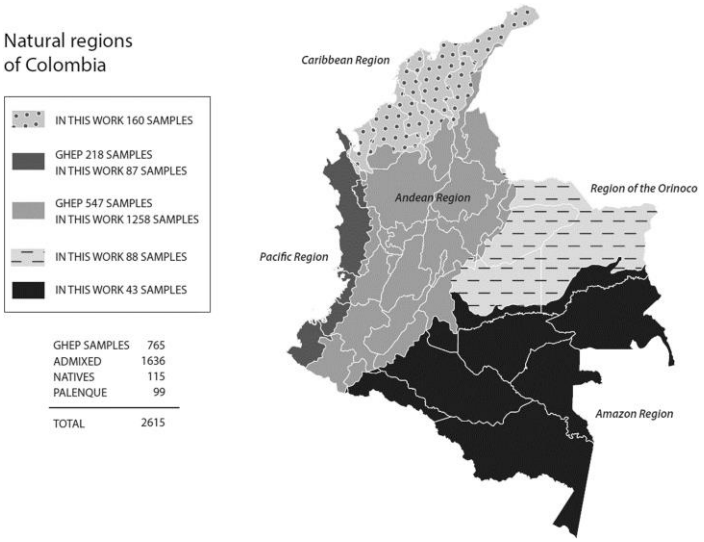


Figura 1. Total number of analysed samples from each Colombian natural region, including samples from this study, and those from Pereira et al. (GHEP) and from Martinez et al. (Palenque)

Conclusión:
Comparamos diferentes grupos poblacionales colombianos para 38 marcadores Indels, los resultados mostraron diferencias en la composición genética de la mayoría de los grupos estudiados excepto paro los Andes y Orinoquia. Encontramos que los 38 Indels estudiados presentan altos valores de discriminación en las poblaciones estudiadas por lo tanto pueden ser usados en estudios de paternidad.

Financiación y agradecimientos:
Laboratorio de Genética y Biología Molecular, Laboratorio de ADN de la Universidad Estatal de Río de Janeiro.

Referencias:
[1] Forensic Science International: Genetics 53 (2021) 102495

[2] Analysis of admixture in Native American populations from Colombia

[3] Nucleic Acids Res. 1988; 16:1215. PMID: 3344216

[4]. H. Ossa, J. Aquino, R. Pereira, A. Ibarra, R.H. Ossa, L.A. P´erez, J.D. Granda, M. C. Lattig, H. Groot, E. Fagundes de Carvalho, L. Gusmao, Outlining the ancestry landscape of Colombian Admixed populations, PLoS One 11 (2016), e0164414.

Characterization of Eucalyptus Oil Nano-Emulsions of Water in Oil Type, Obtained by Phase Inversion

Caracterización de Nano-Emulsiones de Aceite de Eucalipto Tipo Agua en Aceite, Obtenidas Mediante Inversión de Fase

David Sebastián Rivera, Claudia Bravo, José Castillo

Grupo de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos, Programa de Física. Universidad del Quindío, Armenia-Colombia
***e-mail**: davids.riveram@uqvirtual.edu.co

Abstract:
We report the obtaining of a water/oil type W/O nano-emulsion, using eucalyptus oil as the oily phase, Tween®80 as the active surfactant and Milli-Q water. Using low-energy physicochemical methods involving phase inversion, droplet sizes between 13 and 170 nm with good kinetic stability were obtained.
KeyWords: Eucalyptus oil, Nano-emulsions, Phase inversion.

Resumen:
Reportamos la obtención de una nano-emulsión tipo agua/aceite W/O, utilizando aceite de eucalipto como fase oleosa, Tween®80 como tenso activo y agua Milli-Q. Mediante métodos fisicoquímicos de baja energía que involucran inversión de fases se logró obtener tamaños de gota entre 13 a 170 nm con buena estabilidad cinética.
Palabras claves: Aceite de Eucalipto, Nano-emulsiones, Inversión de Fase

Introducción:
Las nano-emulsiones presentan un tamaño de gota en un rango de 20 a 500 nm. Son sistemas cinéticamente estables y ópticamente transparentes o translúcidas y azulosas. El interés de estos materiales nanométricos reside en que las propiedades físicas, químicas y biológicas que presentan son muy diferentes ya que se encuentran en el mundo regido por las leyes de la mecánica cuántica [1]. Una de las características de una nano-emulsión es su poder de penetración [2], encontrando aplicaciones en la industria farmacéutica en la entrega de medicamentos, con la finalidad de liberar el fármaco directamente en el cerebro [3].

Materiales y métodos:
Aceite de eucalipto Suministrado por J.T. Baker Grado: producto químico para uso en el laboratorio e investigación.
Surfactante: Tween 80, surfactante hidrofílico, Monooleato de sorbitán polioxietilénico 80, N.F., tensoactivo no-iónico con HLB = 15. Suministrado por Sigma Aldrich (P 4780, CAS 9005-65-6). Soluble en agua, agua Milli-Q. Se pesó 0.5 g de aceite de eucalipto en un matraz, se agregó la cantidad adecuada de 1.25 g surfactante obteniendo una concentración final de 30 % fase oleosa y 70 % de surfactante. Posteriormente se sometió a agitación magnética a ~700 rpm mientras se agregó gota a gota 8.25 g de agua. Se mantiene una temperatura de 80

ºC mientras se agrega el agua de forma controlada a una velocidad de 10 mL/min. Una vez son obtenidas las nanoemulsiones, se caracteriza el tamaño de partícula en un analizador DLS SZ-100 marca HORIBA, se utiliza el mismo equipo para medir el potencial Z.

Resultados y discusión:

El tamaño de las partículas en las emulsiones, se caracteriza mediante la técnica de dispersión de luz dinámica (DLS), la cual se basa se basa en el movimiento browniano de las partículas, La técnica de dispersión dinámica de la luz (DLS) mide el movimiento ópticamente registrando la señal de luz dispersa en un ángulo fijo. Las partículas se iluminan con una fuente de luz monocromática y coherente (láser) y se registra la luz dispersada por las partículas. La gráfica de porcentaje de frecuencia en función del diámetro de la gota de la emulsión formada, muestra un 20 % de frecuencia con diámetro promedio de 170 y el 80% en frecuencia con tamaños de gota entre 7 y 13 nm, (ver figura parte izquierda). La medición de potencial Z es importante en la caracterización de emulsiones, ya que la carga que presenten las gotas en su capa externa ayudará a predecir si la emulsión es estable durante el tiempo debido a la repulsión de cargas que se presenta entre ellas. Los resultados para el tween 80 muestran un potencial Z de – 0.1 mV, debido a que el emulsificante no presente carga positiva o negativa por su naturaleza no iónica.

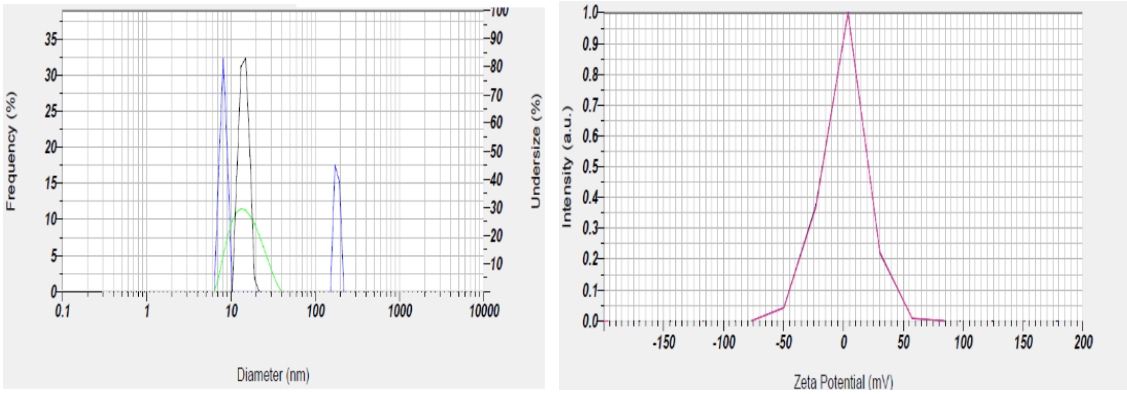


Figura 1. Tamaño de gota (parte izquierda), potencial Z, parte derecha.

Conclusión:

Controlando una temperatura de inversión de fase de 80 °C, se obtuvieron nano-emulsiones, con tamaños de gota entre 13 y 170 nm de diámetro. Las nanoemulsiones presentan una conductividad de 0.214 mS/cm, una constante dieléctrica de 78.321 y un potencial Z de -0.1 mV, permitiendo evidenciar una buena estabilidad cinética.

Financiación y agradecimientos:

Agradecemos al Programa de Física, a la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnología de la Universidad del Quindío por su apoyo económico y al Instituto Interdisciplinario de las Ciencias, por la caracterización de las nanoemulsiones.

Referencias:

[1] Wing, C.E.G. (2006) Las nanopartículas: pequeñas estructuras con gran potencial. El Inin hoy, Contacto Nuclear, 2006, Pag 24 -29.

[2] Svarc, F.(2013) Utilización de nanoestructuras en la industria cosmetic. Nanomercosur 2013. Argentina. [Vi: http://nanomercosur.org/docs/presentaciones/actividadesparalelas/Federico-Svarc.pdf 23/04/2014].

[3] Kumar, M.; Misra, A.; Babbar, A.K.; Mishra, A.K.; Mishra, P.; Pathak, K.; Intranasal nano-emulsion based brain targeting drug delivery system of risperidone. Int J Pharm 2008;358(1-2):285-291.

Design, Construction and Automation of Equipment to Obtain Nanoemulsions and Nanobeads of Calcium Alginate

Diseño, Construcción y Automatización de un Equipo Para Obtener Nanoemulsiones y Nanoperlas de Alginato de Calcio

Juan Antonio Gallego, Walter Herrera, José Castillo

Grupo Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos, Programa de Física. Universidad del Quindío, Armenia-Colombia

***e-mail**: jagallegol_1@uqvirtual.edu.co

Abstract:
We present the implementation of a reactor to grow highly reproducible calcium alginate nanoemulsions and nanobeads. Experimental parameters such as temperature, pressure and relative humidity are controlled by developing software in Arduino and LabView. Its operation was tested by synthesizing oil in water nanoemulsions.
KeyWords: Reactor, Arduino, Nano-emulsions.

Resumen:
Presentamos la implementación de un reactor para crecer nanoemulsiones y nano perlas de alginato de calcio altamente reproducibles. Se controla parámetros experimentales como temperatura, presión y humedad relativa, mediante el desarrollo de un software en Arduino y LabView. Su operación se probó mediante la síntesis de nanoemulsiones de aceite en agua.
Palabras claves: Reactor, Arduino, Nanoemulsiones

Introducción:
La síntesis de nanoemulsiones formadas por aceites esenciales en agua y nanoperlas de alginato de calcio es de suma importancia en las áreas de medicina [1,2], por sus propósitos biológicos para combatir el cáncer, el acarreo de fármacos o proteínas [3]. Encontrar las variables termodinámicas adecuadas que permitan obtener nanoemulsiones y nanoperlas con el tamaño, morfología y dispersión deseadas generalmente es un reto para los investigadores. Es aquí donde entra el control adecuado de dichas variables que intervienen en las reacciones químicas, mediante el desarrollo de un software en arduino y LabView,

Materiales y métodos:
Se diseñaron y crearon las piezas de soporte y conexión necesarias para la inyección de los reactivos, algunos detalles pueden apreciarse en la Figura 1. El diseño se realizó mediante AutoCAD y se fabricaron empleando maquinado con torno, las piezas en teflón de alta temperatura, para tener una pared adiabática y evitar pérdidas de calor entre el sistema y el entorno. Para la construcción del sistema de control se emplearon partes obtenidas de distribuidores locales y se emplearon las versiones libres de software de LabView y Arduino. Para la obtención de Las nanoemulsiones se parte de los precursores químicos aceite de eucalipto suministrado por J.T. Baker Grado: producto químico para uso en el laboratorio e investigación, agua Milli Q, Surfactante: Tween 80, surfactante hidrofílico, Monooleato de

sorbitán polioxietilénico 80, N.F., tensoactivo no-iónico con HLB = 15. Suministrado por Sigma Aldrich (P 4780, CAS 9005-65-6). Soluble en agua.

Resultados y discusión:

La figura 1, muestra la forma terminada de la celda fabricada en teflón de alta temperatura (parte superior) con sistema de calefacción, entrada y salida de gases y sensores de humedad y temperatura. La parte inferior de la figura presenta la gráfica de temperatura en función del tiempo para diferentes isotermas, se observa un comportamiento constante en cada isoterma con una variación de ±0.1 °C. Por otra parte, la gráfica de humedad relativa como función del tiempo, también presenta un comportamiento constante para cada valor de humedad relativa, con una variación del ±1 %. El control experimental durante un periodo de tiempo suficientemente prolongado, garantiza la reproducibilidad del tamaño de las partículas. La gráfica de porcentaje de frecuencia en función del diámetro de la emulsión formada, muestra un diámetro promedio de 13 nm. Los resultados para el tween 80 muestran un potencial Z de – 0.1 mV, debido a que el emulsificante no presente carga positiva o negativa por su naturaleza no iónica, indicando que las nanoemulsiones son estables cinéticamente.

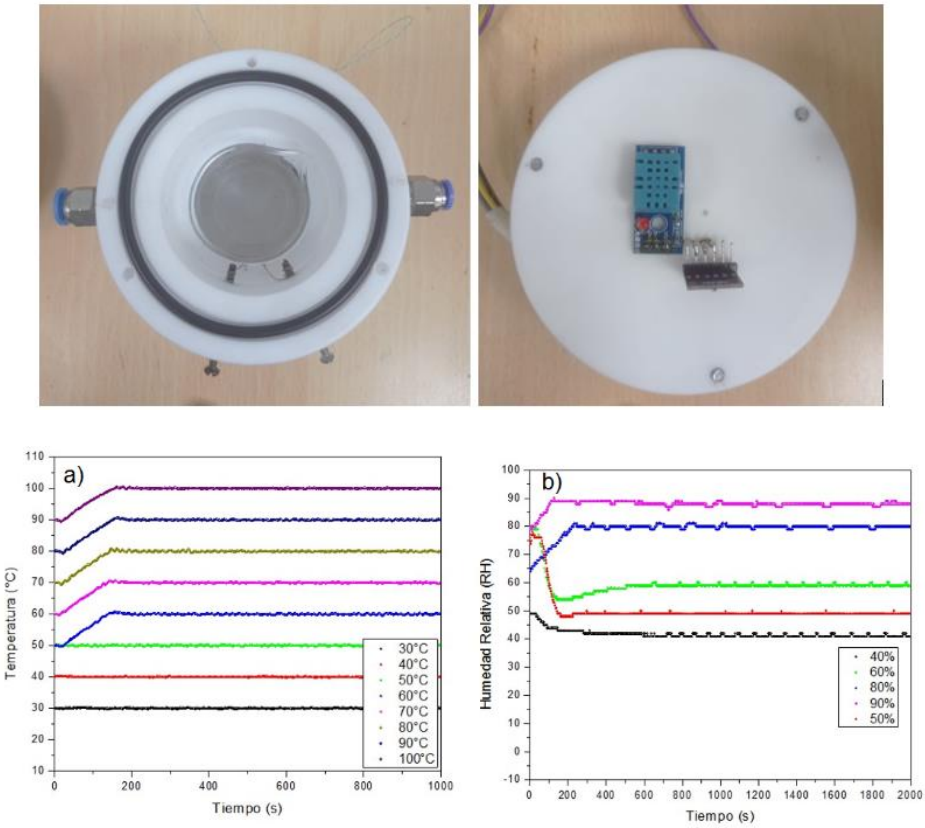


Figura 1. (parte superior) Celda con sistema de calefacción, entrada y salida de gases y sensores de humedad y temperatura, (parte inferior) curvas de control de a) Temperatura vs. tiempo y b) Humedad Relativa vs. Tiempo.

Conclusión:
Se implementa un equipo de crecimiento de nanoemulsiones y nanoperlas, el cual permite controlar parámetros termodinámicos como temperatura, presión y humedad relativa durante el tiempo de obtención de los materiales de interés. La caracterización del tamaño de gota obtenida en la síntesis de nanoemulsiones de agua en aceite, muestra, un tamaño promedio de 13 nm de diámetro.

Financiación y agradecimientos:
Los autores agradecen al Programa de Física, a la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnología de la Universidad del Quindío por su apoyo económico.

Referencias:
[1] Joye, I.J. and D.J. McClements, Biopolymer-based nanoparticles and microparticles: Fabrication, characterization, and application. Current Opinion in Colloid & Interface Science, 2014. 19(5): p. 417-427. 2.

[2] Giezen, F.E., et al., Biopolymer nanoparticles. 2004, Google Patents.

[3] Brigger, I., C. Dubernet, and P. Couvreur, Nanoparticles in cancer therapy and diagnosis. Advanced drug delivery reviews, 2012. 64: p. 24-36

Fibronectin overexpression affects pronephric morphogenesis in zebrafish

La sobreexpresión de fibronectina afecta la morfogénesis pronéfrica en el pez cebra

Sanabria-Camargo, C.A., Duque-Plazas L, Garavito-Aguilar Z.V.

Bioldes, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Los Andes.
***e-mail**: zv.garavito@uniandes.edu.co

Abstract:
Fibronectin is an extracellular matrix protein about which little is known in terms of kidney development. This study shows how overexpression of Fibronectin in zebrafish embryos affects renal morphogenesis, intervening in processes such as cellular organization, migration and lumen formation.
KeyWords: Fibronectin, pronephros, zebrafish.

Resumen:
La Fibronectina es una proteína de la matriz extracelular sobre la cuál poco se conoce en términos del desarrollo renal. Este estudio muestra cómo la sobreexpresión de Fibronectina en embriones de pez cebra afecta la morfogénesis renal, interviniendo en procesos como la organización celular, migración y la formación del lumen.
Palabras claves: Fibronectina, Pronefros, pez cebra.

Introducción:
El estudio del desarrollo renal en el pez cebra es ventajoso puesto que sus embriones presentan un riñón funcional (pronefros) sencillo en términos de estructura, pero que conserva varias de las características propias de las nefronas de los vertebrados superiores. Aunque se ha demostrado la importancia de la Fibronectina en varios procesos del desarrollo, aún no se entiende el rol que cumple en procesos de morfogénesis renal. Este estudio presenta evidencia del rol que cumple la Fibronectina en el desarrollo del túbulo pronéfrico y como su sobreexpresión en la matriz extracelular afecta la morfogénesis renal en embriones de pez cebra [1].

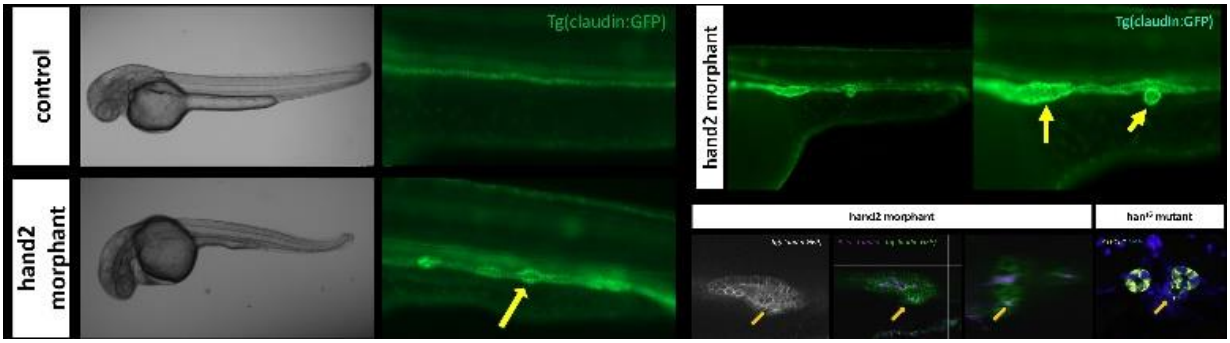
Materiales y métodos:
Se usó la línea mutante para el gen *hand2* (*han*^{s6}) y la línea transgénica Tg(Claudin:LynGFP). Los embriones homocigotos para la mutación y sus hermanos con fenotipo silvestre fueron criados hasta los estadíos de interés y fueron fijados para procesamiento de histología e inmunofluorescencia. Se crearon morfantes de la línea transgénica mediante microinyección del morfolino contra el gen *hand2*. Los morfantes fueron procesados para inmunofluorescencia o procesados para adquirir imágenes *in vivo.*
Para la tinción histológica H&E, los embriones fueron embebidos en resina JB-4 según instrucciones del fabricante. Se hicieron cortes transversales de 4µm de espesor antes de la tinción. Todas las inmunofluorescencias se realizaron sobre los embriones completos. Algunas adquisiciones se realizaron en cortes transversales, para lo cual se realizó el procesamiento en resina JB-4 y se realizaron cortes de 14 µm para microscopia de

epifluorescencia y confocal. Las adquisiciones de embrión completo se realizaron por microscopia confocal Spining disk [2].

Resultados y discusión:

Análisis histológicos e inmunofluorescencias confirmaron un fenotipo renal asociado a la mutación *han*^{s6} en el estadío de 32 hpf. Se reporta un aumento en el tamaño del lúmen y del número de células, desorganización celular, en algunos casos varios lúmenes y con frecuencia se encontró grupos de células que forman un lóbulo esférico con lúmen independiente. Se encontró que el tamaño del lúmen se incrementa en los estadios posteriores (48 y 72 hpf).

El silenciamiento del gen *hand2* reprodujo todas las características del túbulo mutante. Además, produjo un aumento de la Fibronectina depositada en inmediaciones del túbulo pronéfrico. La ubicación subcelular de la tubulina acetilada y de la ATPasa, sugiere que la polarización apico-basal no está afectada, aunque no podemos descartar anomalías funcionales en estas proteínas. Además, no se encontraron diferencias en proliferación celular entre los morfantes y los controles. Resultados preliminares de time lapse confirman que el aumento de celularidad y del tamaño del lúmen ocurre desde estadíos más tempranos, probablemente como resultado del aumento en la especificación del campo renal, como lo reporta Perens. De igual forma, el time lapse muestra que la migración celular colectiva está afectada, produciendo acumulación de células y aumento exacerbado del diámetro tubular [3].



Conclusión:

Los datos obtenidos hasta el momento sugieren que la sobreexpresión de Fibronectina afecta el proceso de migración / elongación del túbulo pronéfrico. Esto produce acumulación de células en regiones discretas, con capacidad de formar estructuras lobulares con lúmen, mediante el establecimiento de polaridad apico-basal independiente de la estructura tubular principal.

Financiación y agradecimientos:

Este estudio ha sido financiado en parte por el Fondo de Investigaciones de la Facultad de Ciencias (Convocatoria 2022-2 para la financiación de proyectos de investigación y presentación de resultados en eventos académicos. Categoría: Estudiantes de doctorado candidatos. Proyecto código: INV-2022-144-2510) y la Vicerrectoría de Investigación-Creación de la Universidad de Los Andes. Asimismo, por el Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación, convocatoria 852-2019 Conectando Conocimiento. Proyecto código: 120485270312.
Las líneas parentales portadoras de la mutación *han*^{s6} fueron proporcionadas por la Dr. Deborah Yelon (University of California, San Diego). Los embriones de la línea Tg(Claudin:LynGFP) fueron proporcionados por la Dr. Benedicte Delaval, a quien los autores agradecen, junto a los miembros del Centrosome, Ciliary and Pathologies Team del Centre de Recherché en Biologie Cellulaire de Montpellier - CRBM) por su invaluable apoyo y colaboración suministrando material biológico, reactivos, uso de equipos, discusión y análisis de resultados.

Referencias:

[1] McCampbell, K. K., & Wingert, R. A. (2014). New tides: using zebrafish to study renal regeneration. *Translational Research*, *163*(2), 109-122.

[2] Sullivan-Brown, J., Bisher, M. E., & Burdine, R. D. (2011). Embedding, serial sectioning and staining of zebrafish embryos using JB-4 resin. Nature protocols, 6(1), 46-55.

[3] Perens, E. A., Garavito-Aguilar, Z. V., Guio-Vega, G. P., Peña, K. T., Schindler, Y. L., & Yelon, D. (2016). Hand2 inhibits kidney specification while promoting vein formation within the posterior mesoderm. *Elife*, *5*, e19941.

Encapsulation of Ethanolic Extract of *Dimerocostus Strobilaceus Kuntze (Costaceae)*, in PVAL Nanofibers

Encapsulamiento de Extracto Etanólico de *Dimerocostus Strobilaceus Kuntze (Costaceae)*, en Nanofibras de PVAL

Andrea Carolina Castillo[1] María del Pilar Sepúlveda[2], José Castillo[3]

[1]Universidad del Quindío, aspirante a MSc Biología vegetal
[2]Centro de investigación en biodiversidad y tecnología, universidad del Quindío
[3]Grupo de Física de Materiales Inorgánicos y Orgánicos, Programa de Física.
***e-mail**: accastillob@uqvirtual.edu.co

Abstract:
Report the encapsulation of ethanolic extract of *D. strobilaceus* in polyvinyl alcohol nanofibers using the electrospinning technique. UV-vis characterization of the crude extract allows to find an absorptivity coefficient of 3.35 x 10-3 mLµg^{-1}cm^{-1}. Morphological characterization shows homogeneous fibers with average diameters of 120 nm.
KeyWords: *D. strobilaceus*, Nano-fibers, Encapsulated

Resumen:
Reportamos el encapsulamiento de extrato etanólico de *D. strobilaceus*, en nanofibras de poli vinyl alcohol, mediante la técnica de electrohilado. La caracterización UV-vis del extracto crudo permiten encontrar un coeficiente de absorptividad de 3.35 x 10-3 mLµg^{-1}cm^{-1}. La caracterización morfológica evidencia fibras homogéneas con diámetros promedio de 120 nm.
Palabras claves: *D. strobilaceus*, Nano-fibras, Encapsulado.

Introducción:

La infusión de las hojas y flores de *D. strobilaceus* es usada por los Amerindios Kuna para la circulación sanguínea. En la medicina tradicional se ha reportado que tiene efectos hipotensores, ya que estudios previos han demostrado que D. strobilaceus produce una inhibición de la angiotensina II (ANG-II) en el receptor AT1; lo que podría estar relacionado con los efectos hipotensores y otros efectos cardiovasculares (Caballero et al., 2001, Guerrero et al., 2009). La nanotecnología permite unir materiales tradicionales como los extractos naturales con nanofibras poliméricas electrohiladas captando gran interés en la comunidad científica y médica (Jingxin, Z., 2008).

Materiales y métodos:

Las hojas, una vez recolectadas, se lavaron y se llevaron a secar a temperatura ambiente por 8 días, luego se secaron en un horno a 40°C. Se pulverizaron con un molino eléctrico para obtener un polvo seco. Las muestras se almacenaron en bolsas ziploc hasta su próximo uso. Posteriormente, se realizó la extracción por maceración, que consistió en remojar el material

vegetal en etanol al 96%, se dejó reposando en un periodo de 8 días con agitación esporádica, luego se filtró el producto, y se almacenó el extracto final. Las nanofibras se obtuvieron mediante la técnica de electrohilado se aplicó una diferencia de potencial de 19 kV, la distancia entre la aguja y el colector fue de 15 cm y la concentración del polímero de 6.66% (w/V). de cada concentración de los extractos de *D. strobilceus*, se agregaron 4 ml a la solución polimérica para conservar la concentración 6.6% (w/V).

Resultados y discusión:

En la figura 1, se presenta las curvas de absorbancia en función de la longitud de onda de la luz incidente entre 200 y 800 nm, obtenidas para la concentración madre (1g/L) y las concentraciones 200, 150, 100, 80 y 50 µg/mL del extracto etanolito de las hojas de Dimerocostus strobilaceus Kuntze (Costaceae), obtenido por el método de fitopercolación. La concentración madre, presenta cuatro picos característicos de absorción como función de la longitud de onda, un pico máximo en 471.086, más tres picos con menor valor de absorbancia en 535.796, 608.273, y 667.238 nm. Las diferentes concentraciones presentan un primer pico achatado en una longitud de onda de 333.338 nm, el cual aumenta su valor de absorbancia al incrementar la concentración del extracto. Al aumenta la longitud de onda se observa la formación de un hombro alrededor de 369.732 nm, mientras que para una longitud de onda de 411.568 nm, se observa un pico máximo de absorbancia para todas las concentraciones. La curva de calibración presenta un comportamiento lineal que obedece la ley de Lamber y Beer. obtiene un valor de absorptividad de 3.35 x 10-3 mLµg^{-1}cm^{-1} con un grado de ajuste R^2 = 0.998.

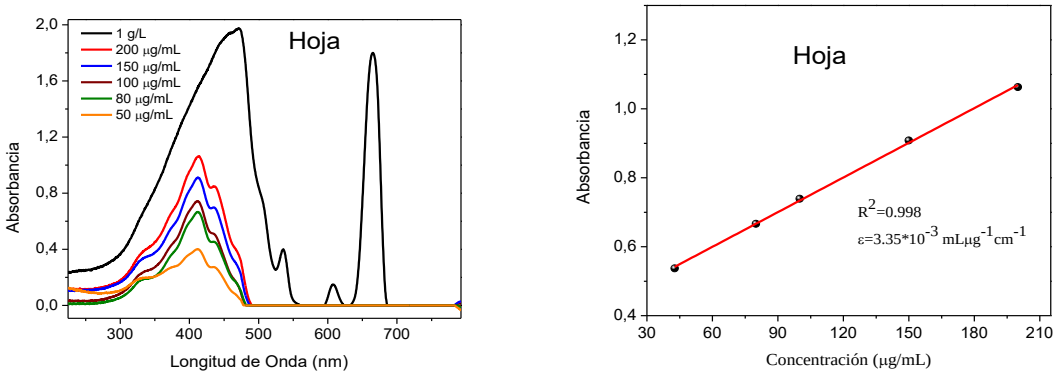


Figura 1. Curvas de absorción y de calibración del extracto etanólico de D. strobilaceus.

Conclusión:

Se obtiene extracto etanólico de las hojas de la planta *D. strobilaceus*, el cual es encapsulado para diferentes concentraciones en nanofibras de PVAL. El extracto crudo presenta un coeficiente de absorptividad de 3.35 x 10-3 mLµg^{-1}cm^{-1}. Las fibras son homogéneas con diámetros promedio de 120 nm.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos al Programa de maestría en Biología vegetal, a la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnología de la Universidad del Quindío por su apoyo económico y al programa de Física.

Referencias:

[1] Caballero-George, C., Vanderheyden, P. M., Solis, P. N., Pieters, L., Shahat, A. A., Gupta, M. P., Vauquelin, G., Vlietinck, A. J. (2001). Biological screening of selected medicinal Panamanian plants by radioligand-binding techniques. Phytomedicine (8). 59-70.

[2] Guerrero, E. I., Morán-Pinzón, J. A., López-Pérez, J. L., Olmedo, D., Gupta, M. P. (2009). Vasorelaxant properties of acid and neutral fractions of *Dimerocostus strobilaceus* Kuntze used by Kuna Indians of Panamá. Journal of ethnopharmacology, 124 (1), 159-161.

[3] Jingxin, Z. Yaopeng, Z. Huili, X. (2008). Electrospinning and rheology of regenerated bombyx mori silk fibroin aqueous solutions: the effects of pH and concentration. Journal of Polymer 49: 2880-2885.

ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS

Pensamiento Computacional y Metodología STEAM Para el Fomento de la Educación Ambiental en la Ruralidad

Computational Thinking and STEAM Methodology for the Promotion of Environmental Education in Rurality

Aydi Viviana Sánchez M[1], MSc en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, Sergio Giovanny Bernal, MSc en Manejo Uso y Conservación del Bosque, Gloria Cecilia Oñate F, MSc en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación, Fabio Ernesto García R[1], PhD(c) en Tecnología Educativa.

Grupo de Investigación en Pensamiento Computacional, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.
***e-mail: 1032395408@mail.udes.edu.co**

Abstract:
This research evaluated the impact of STEAM methodology and Computational Thinking on avifauna knowledge in high school students in a rural Colombian school. Three practical guides were applied with technological tools, showing that these competencies have a significant impact on students' environmental knowledge.
KeyWords: education, natural sciences, sustainability

Resumen:
Esta investigación evaluó el impacto de la metodología STEAM y el Pensamiento Computacional sobre el conocimiento de avifauna en estudiantes de bachillerato en una escuela rural colombiana. Se aplicaron tres guías prácticas con herramientas tecnológicas, mostrando que estas competencias tienen un impacto significativo en el conocimiento ambiental de los estudiantes.
Palabras claves: ciencias naturales, educación, sostenibilidad.

Introducción:

La investigación justifica la integración de actividades STEAM y pensamiento computacional en la educación ambiental al ofrecer una metodología práctica y participativa que permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y un conocimiento profundo sobre su entorno natural, estas actividades fomentan un aprendizaje activo y facilitan la comprensión de la biodiversidad local mediante el uso de herramientas tecnológicas innovadoras (1). El objetivo de la investigación es fortalecer el conocimiento sobre la avifauna local de los estudiantes de bachillerato en una institución rural de Cundinamarca, Colombia, mediante una estrategia de aprendizaje basada en el pensamiento computacional y la metodología STEAM.

Materiales y métodos:

La investigación se realizó con estudiantes de sexto y séptimo grado de la Institución Educativa Departamental Ferralarada en Choachí, Cundinamarca, quienes participaron en tres guías de aprendizaje sobre avifauna teniendo en cuenta un enfoque tecnológico en

metodologías STEAM y de pensamiento computacional. La primera guía utilizó la aplicación iNaturalist para identificar aves, la segunda se centró en el diseño de modelos 3D con Tinkercad, y la tercera en la animación de fotos de aves con My Talking Pet y Xeno-canto. Se empleó un modelo lineal para analizar la relación entre tres variables independientes, 1. competencias STEAM, 2. pensamiento computacional, y 3. manejo de herramientas, sobre una variable dependiente, relacionada con el conocimiento ambiental sobre avifauna. El análisis de varianza (ANOVA) evaluó la significancia estadística de estos factores (2).

Resultados y discusión:

El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferentes impactos de las variables independientes en el conocimiento sobre avifauna a través de tres guías. En la Guía 1, la competencia STEAM no mostró un efecto significativo ($p = 0.9882$), pero el pensamiento computacional y el manejo de herramientas sí lo hicieron ($p < 0.001$). En la Guía 2, todas las variables independientes tuvieron un impacto significativo ($p < 0.001$). En la Guía 3, la competencia STEAM mostró un efecto significativo ($p = 0.0274$), junto con las otras dos variables ($p < 0.001$). Estos resultados indican que las competencias STEAM, pensamiento computacional y manejo de herramientas incrementaron el conocimiento sobre avifauna como evidencia la evaluación Figura 1. Este estudio subraya la importancia de integrar actividades tecnológicas en la educación para fomentar un aprendizaje interdisciplinar (3). El uso de herramientas tecnológicas facilitó el acceso a información y la interacción con el entorno natural, aumentando el conocimiento sobre avifauna local. Comparado con estudios previos, se concluye que STEAM puede mejorar la educación en áreas rurales y promover la sostenibilidad. La investigación destaca la necesidad de innovación con responsabilidad social y ambiental, demostrando que STEAM puede enriquecer la educación y fomentar prácticas sostenibles, especialmente en contextos rurales.

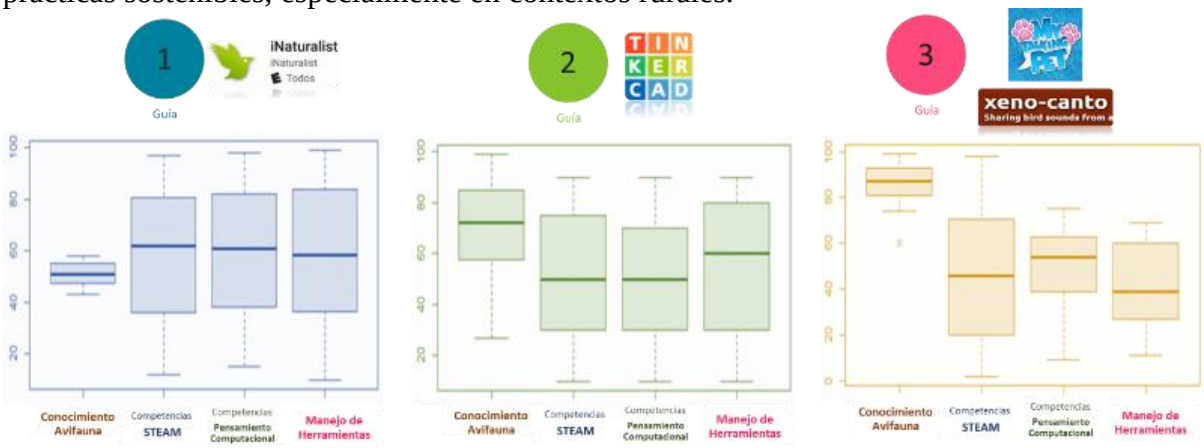


Figura 1. Boxplot de Distribución de resultados de evaluación de las variables para cada guía.

Conclusión:

El análisis ANOVA confirma que las competencias STEAM y el pensamiento computacional influyen significativamente en el conocimiento de avifauna, con valores ($p < 0.001$). La modelo lineal valida la hipótesis de que estas metodologías mejoran el conocimiento sobre

aves, proporcionando una base sólida para futuras intervenciones educativas en contextos rurales.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos a la Universidad de Santander (UDES), al P.N.N. Chingaza, a la I.E.D. Ferralarada y al proyecto Vuelos, Cantos y Colores de Mi Choachí por su apoyo para hacer posible esta investigación.

Referencias:

1. Gavari-Starkie E, Espinosa-Gutiérrez P, Lucini-Baquero C. Sustainability through STEM and STEAM Education Creating Links with the Land for the Improvement of the Rural World. Land. 2022; 11(10): p. 1869.
2. Anderson D, Sweeney D, Williams T. Estadística para administración y economía: CENGAGE Learning; 2018.
3. Yuldashovich K. STEAM integrated educational technology in enhancing eco-learning effectiveness. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. 2022; 2(11): p. 01-05.

Tecnoacademia (SENA Regional-Tolima): Una estrategia para acercar a los estudiantes de bachillerato a la Ciencia, tecnología e innovación.

Tecnoacademia Program (SENA Regional-Tolima): A strategy to bring secondary education students closer to Science, technology, and innovation.

Adriana Marcela Forero Céspedes[1], Manuel Guillermo Vargas Silva[1] .

[1]Tecnoacademia Tolima- Centro de industria y construcción, SENA
***e-mail**: aforero@sena.edu.co, amforeroc214@gmail.com.

Abstract:
Tecnoacademia is a program that strengthens skills in science, technology, and innovation early in high school students, to enhance their abilities to generate innovative solutions to local and regional challenges.
KeyWords: Science, technology, education.

Resumen:
Tecnoacademia es un programa que fortalece las competencias en ciencia, tecnología e innovación a edades tempranas en estudiantes de bachillerato, para potencializar sus capacidades de generar soluciones innovadoras a los retos locales y regionales.
Palabras claves: Ciencia, tecnología, educación.

Introducción:
Tecnoacademia es un programa del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, que pertenece al Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA y que tiene como misión la generación y el fortalecimiento de las capacidades de investigación e innovación en estudiantes de educación básica secundaria y educación media de instituciones educativas públicas y privadas del Ministerio de Educación Nacional en Colombia, a través de escenarios de aprendizaje dotados de tecnología emergentes para desarrollar competencias orientadas a la innovación, a través de la formación de proyectos que permita a los estudiantes idear soluciones innovadoras. [1].

Materiales y métodos:
Tecnoacademia nodo Tolima es administrada por el centro de industria y construcción en Ibagué y utiliza como metodología de trabajo la Formación Profesional Integral basada en proyectos y el enfoque STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas). Cuenta dos (2) líneas de formación y siete (7) áreas del conocimiento: Línea de Biociencias (Ciencias Básicas (Matemática y Física), Biotecnología y Nanotecnología) y la Línea de Ingenierías (Robótica, Tecnologías de la Información y la Comunicación TICs, Mecánica y Prototipado y Electrónica). Asi mismo se tiene el subprograma de extensión, en el cual los facilitadores realizan sus actividades de formación e investigación formativa en las zonas rurales del departamento, generando un acercamiento entre la tecnología y la población rural [2]. Se evalúo el número de estudiantes impactados en los dos últimos años (2022 y 2023), teniendo en cuenta el número de estudiantes matriculados y certificados.

Resultados y discusión:
Durante los años 2022 y 2023 se ha impactado en Tecnoacademia 1574 y 1816, niños, niñas, jóvenes y adolescentes de la región respectivamente, además, realizan actividades de investigación formativa a través del semillero de investigación generando productos de nuevo conocimiento. La formación que reciben los estudiantes en tecnoacademia promueve la continuidad entre todos los niveles educativos, fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; orienta la formación y el afianzamiento del proyecto ético de vida; y busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico, generando igualdad de oportunidades para todos los colombianos a través del desarrollo de talentos en ciencia, tecnología e innovación. Los aprendices desde temprana edad han participado en eventos locales y nacionales de divulgación científica mediante la modalidad póster y/o ponencias orales generando espacios de intercambio de experiencias y trabajo científico que se desarrolla. Así mismo, el subprograma de extensión ha permitido acercar a los jóvenes de zonas rurales al conocimiento científico estimulando su capacidad analítica y mostrándoles las oportunidades, ventajas y alternativas que pueden encontrar en el mundo científico. [3].

Figura 1. Aprendices programa Tecnoacademia-Tolima

Conclusión:
El programa de tecnoacademia es un lugar de enriquecimiento científico donde jóvenes estudiantes, aprenden tener un pensamiento innovador y creativo que los llevará a generar habilidades y competencias para proponer soluciones recursivas en el futuro. Además, cierra la brecha entre la población joven y la ciencia y la tecnología.

Financiación y agradecimientos:
Agradecemos al Servicio Nacional de aprendizaje SENA y a cada uno de los aprendices, instituciones educativas que han participado de este programa en el departamento del Tolima.

Referencias:

[1] Asinc, E. & Alvarado, B. (2019). STEAM como enfoque interdisciplinario e inclusivo para desarrollar las potencialidades y competencias actuales [Conference]. 5to Congreso Internacional de Ciencias Pedagógicas de Ecuador. Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestas. Guayaquil, Ecuador.

[2] Vargas Silva M. G. (2019). Impacto de la Tecnoacademia Nodo Manizales del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en la Formación Profesional Integral de jóvenes de instituciones educativas a través de la inclusión de competencias y resultados de aprendizaje en ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Caldas, Colombia. Colección EuroSocial No 5. Serie Aprendizajes en cohesión social. Experiencias innovadoras de alternancia formativa en América Latina, el Caribe y la Unión Europea. Fundación EU-Lac, Programa EUROSociAL, Cyan Proyectos Editoriales SA, Madrid.

[3] Vargas Silva, M. G. (2022). Propuesta Curricular y Metodológica de la Formación Basada en Competencias del Programa Tecnoacademia, SENA Regional Tolima; Colombia. X Congreso Internacional sobre Tecnología e Innovación + Ciencia e Investigación. CITICI 2022. “La Transformación de la Enseñanza. Medellin, Colombia.

Apropiación Social del Conocimiento: Una experiencia con Comunidades Indígenas Colombianas

Social appropriation of knowledge: An experience with Colombian indigenous communities

Daniel Molina-Campos[1*], Andrea Catalina Rubio-Vargas[1*], Fabian Castro-Valencia[1], Danna Diaz[1], Ángel Criollo-Rayo[1], Mabel Elena Bohórquez[1], ALIANZA Centro-Sur[1,2], María Magdalena Echeverry de Polanco[1].

[1]Grupo de Citogenética Filogenia y Evolución de Poblaciones (GCFEP), Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad del Tolima (UT) – Ibagué, Colombia.
[2]Facultad de Ciencias Básicas y Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonia (UA) – Florencia, Colombia.
***e-mail**: dfmolinac@ut.edu.co

Abstract:
The GCFEP from UT, during 2020 – 2024 developed different social appropriation of knowledge strategies with 19 Colombian indigenous communities, based on the exchange of knowledge and experiences, fostering spaces for coexistence, reflection, and debate around socioeconomic, cultural, and biomedical issues.
Keywords: Social learning; Educational communication; Ethnic groups, Community-based participatory research, Human Genetics, Indigenous people.

Resumen:
El GCFEP de la UT, durante el periodo 2020-2024 desarrolló, en 19 comunidades indígenas colombianas (Wayuú, Pijao, Huitoto y Koreguaje), diferentes estrategias de apropiación social del conocimiento, basadas en el intercambio de experiencias y saberes, generando espacios de convivencia, reflexión y debate, alrededor de temas socioeconómicos, culturales y biomédicos.
Palabras claves: Aprendizaje social; Comunicación educativa; Grupos etnicos, Investigación participativa basada en la comunidad; Genética humana; Pueblos indígenas.

Introducción:
En el marco del programa de investigación "Análisis genético poblacional de enfermedades humanas", el GCFEP, de la UT, trabajando conjuntamente con indígenas, de las etnias Wayuú, Pijao, Huitoto y Koreguaje, (participantes voluntarios de los diferentes estudios), ha logrado generar espacios de diálogo, acompañamiento y convivencia, que han permitido el diseño de estrategias de apropiación social, gracias al acercamiento mutuo, en el que comunidades e investigadores, establecen lazos de amistad, que les permiten exponer sus ideas y necesidades e interpretarlas con claridad, logrando así, el intercambio de saberes y la apropiación del conocimiento del otro.

Materiales y métodos:
Actividades de socialización realizadas durante los años 2020-2024 (ver Tabla 1).
Se visitaron 4 etnias indígenas: Wayuu (Guajira), Pijao (Tolima), Huitoto y Koreguaje (Caquetá). Con base en la información recopilada de entrevistas, censos y reuniones de discusión con autoridades locales, se construyeron los elementos de apropiación social a partir de estudios de investigación previos, realizados por el GCFEP de la UT, en diferentes comunidades indígenas, los cuales reúnen vivencias comunitarias, fundamentos de biología, genética, bioética, ascendencia, investigación biomédica, enfermedades complejas, hábitos de vida saludable, y lengua nativa.

Para socializar algunos de estos elementos, se contó con el acompañamiento de líderes e intérpretes locales de las comunidades y se realizaron: 3 modelos de cartillas informativas, una feria virtual, replicada presencialmente, como taller informativo y salidas de campo con convivencia en 19 comunidades indígenas, en los municipios de Manaure (Guajira), Ortega y Coyaima (Tolima), y Solano, Milán y Florencia (Caquetá).

Tabla 1. Estrategias de Apropiación social, desarrolladas en cada grupo
Se relacionan las diferentes herramientas de apropiación social utilizadas, dependiendo del contexto e interés de cada una de las comunidades.

Temas	**Estrategia de Apropiación Social del Conocimento**	**Etnia indígena**	**Año**	**Nivel de alcance**	**N° de personas alcanzadas**
Diversidad genética y estructura poblacional	Socialización	Wayuú	2020	7 comunidades indígenas	154 participantes de 7 comunidades indígenas
Hábitos de vida saludable / Problemáticas de las comunidades / Estructura familiar y social / Familiogramas	Toma de información mediante entrevistas para la elaboración de la cartilla		2020	7 comunidades indígenas	
	Creación y socialización de una cartilla “Una mirada a la cosmovisión de nuestros hermanos Wayuú”		2021	Comunidades indígenas – ciudadanía en general	160 ejemplares impresos y entregados en comunidades y centros educativos. 40 ejemplares entregados a ciudadanía Identificador ISBN: 978-958-5151-93-2
Costumbres / Problemáticas / Bioética /	Feria virtual		2021	Ciudadanía en general	128 participantes
	Feria presencial		2022	6 comunidades indígenas	150 participantes

Genética poblacional	Videos de apropiación: ¿Cómo prevenir la desnutrición infantil ‘		2021	Ciudadanía en general	942 visualizaciones
	Videos de apropiación: Principio de bioética		2021	Ciudadanía en general	36 visualizaciones
	Videos de apropiación: Construyendo conocimiento con las comunidades indígenas		2021	Ciudadanía en general	101 visualizaciones
	Videos de apropiación: mi boda wayuú		2021	Ciudadanía en general	4.400 visualizaciones
	Videos de apropiación: experiencia desde el intercambio de saberes		2021	Ciudadanía en general	403 visualizaciones
	Videos de apropiación: Problemáticas de las comunidades Wayuú		2021	Ciudadanía en general	1.200 visualizaciones
	Videos de apropiación: Apropiémonos de la cultura Wayuú		2021	Ciudadanía en general	271 visualizaciones
	Videos de apropiación: Nuestros tejidos, una forma de concebir y expresar la vida		2021	Ciudadanía en general	152 visualizaciones
Generalidades en genética: ¿Que es el ADN?, enfermedades complejas, bioética, procesamiento de las muestras biológicas y posterior análisis molecular y bioinformático.	Socialización en IPS Pijao salud / Comité Regional indígena	Pijao	2021	Miembros del comité regional y prestadores del servicio de salud.	10 participantes
	Infografía: ¿Qué es el ADN?		2022	7 comunidades indígenas Pijao	154 participantes de 7 comunidades pijao
	Infografía: enfermedades complejas				
	Infografía: Diabetes Mellitus tipo II				
	Infografía: Trastornos innatos del metabolismo				
	Infografía: enfermedades cardiovasculares				
	Infografía: Heterogeneidad intratumoral				
	Infografía: Bioética en la investigación				
	Infografía: ¿Cómo llegamos hasta el ADN?				

	Infografía: PCR				
	Infografía: Secuenciación ADN				
	Infografía: Electroforesis				
	Infografía: Bioinformática				
	Plegable: ¿Cómo se trata el cáncer de estómago?				
	Plegable: ¿Cómo prevenir el cáncer de estómago? y genética del cáncer de estómago.				
	Plegable: Desde la Genética hasta la cultura de las comunidades indígenas Pijao				
	Socialización	Huitoto - Koreguaje	2023	5 Comunidades indígenas, 2 Huitoto y 3 Koreguaje	305 participantes
	Cartilla de Lingüística		2024	En curso	305 participantes

Resultados y discusión:

Wayuú (2020): Se aplicaron encuestas para ampliar los pedigríes y la información de la cartilla, se socializaron los trabajos de diversidad y estructura genética en las 7 comunidades y re registró el ritual de la boda Wayuú, de dos de nuestros investigadores. (2021): Se realizó la feria virtual, "Más allá de los genes", para socializar las actividades previas y la cartilla, "Una mirada a la cosmovisión de nuestros hermanos Wayuú", se visitaron las IPSs indígenas. (2022): se replicó presencialmente la feria en las 7 comunidades, se socializo y repartió la cartilla, se realizó un censo y se ampliaron los pedigríes.

Pijao (2021): Se compartió con el Comité Regional Indígena y 7 comunidades de Ortega y Coyaima, el material informativo: *"Desde la genética hasta la cultura de las comunidades indígenas Pijao"* se acordó crear un taller informativo. **(2022)**, Se socializó el material de apoyo: infografías y maquetas 3D.

Huitoto y Koreguaje (2022-2024): Se replicó el taller informativo construido para las comunidades Pijao, socializando conceptos básicos de la investigación, también se aplicaron encuestas sociodemográficas con las que se construyen en la actualidad 5 cartillas pedagógicas y un libro, con enfoque del uso de la lengua nativa **(2024)**.

Conclusión:
Las herramientas de socialización, mutua de investigadores y comunidades, que incluyen convivencias, espacios reflexivos, debates y preguntas, permiten fusionar saberes científicos y ancestrales, y contribuyen a la apropiación bidireccional y holística, del conocimiento, permitiendo el acercamiento reflexivo de las problemáticas y el abordaje de la ciencia, por diferentes grupos étnicos.

Financiación y agradecimientos:
El presente trabajo se enmarca 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.
Expresamos nuestro agradecimiento a MinCiencias y las Universidades del Tolima (UT) y Amazonía (UA), por su
participación en la cofinanciación de los proyectos de Jóvenes Investigadores, convocatorias 850 y 874. Completar
A los docentes e investigadores miembros de la ALIANZA UT - UA, que apoyaron el desarrollo de las estrategias y productos de apropiación social, del GCFEP, durante el periodo 2020-2024. Especial agradecimiento a los docentes de la UA: Girley Collazos Alvarez, Julian David Mejía Vargas, Flor Ángela Buitrago Escobar, Julieth Zapata Ortiz, y a los jóvenes investigadores de las dos universidades.
Un abrazo y nuestro cariño fraternal por siempre, a las comunidades y lideres indígenas, que nos han acompañado en diferentes ocasiones a lo largo de un proceso intercomunitario de más de 20 años, de investigación. Nuestro agradecimiento es perenne y ha transcendido más allá de la amistad, llegando a convertirnos en familia.

Referencias:
Hiratsuka, V.Y., Hanh, M.J., Woodbury, B., Hull, S., Wilson, D.R., Bonham, V.L., Dillard, D.A., The Alaska Native Genomics Research Workshop Group, Avey, J.P., Beckel-Mitchener, Blome, J., Claw, K., Ferucci, E.D., Gachupin, F.C., Ghazarian, A., Hindorff, L., Jooma, S., Trinidad, S.B., Troyer, J., and Walajahi, H. (2020). Alaska Native genomic research: a perspective from Alaska Native leaders, federal staff, and biomedical researchers. Gen. in Med., 22(12): 1935-43

Bohórquez Lozano, M, Criollo Rayo, Á, Echeverry de Polanco, M, Medina Hernandez, J, Molina Campos, D, Rubio Vargas, A, Puentes Pérez, C, Polanco Echeverry, L UNA MIRADA A LA COSMOVISIÓN DE LOS HERMANOS WAYUÚ. (1ª. Ed.). [Internet]. Ibagué – Tolima - Colombia: Sello Editorial Universidad del Tolima; 2021 [citado: 31 de julio del 2024] 90 p. Disponible en: https://repository.ut.edu.co/entities/publication/c45eda56-20d8-463b-9c5d-dfc661303f94

Grupo de Citogenética, Filogenia y Evolución de Poblaciones de la Universidad del Tolima. 1 Feria virtual: Mas allá de los genes [Internet]. Youtube. 27 de marzo de 2021. [citado: 31 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.youtube.com/playlist?list=PLMB50Bh35HvcmtzLqOgW5L0JtYbZLloNi

Prueba de fragilidad capilar con dispositivo portable en personal sanitario.

Capillary fragility test with a portable device in healthcare personnel.

José David Carrillo-Polo[1], Francisco Guillermo González-Munzon[1], Luis José Hoyos-Moreno[1], Jesús David Quiróz-Chaves[1], Santiago Andrés Hurtado-Soto[1], José Alberto Padilla-Jaraba[1], Carlos Alberto Utria-Agamez[1], María Angelica Zuluaga[2], Christian Cadena-Cruz[3], Mauro Moreno-Artuz[4], Katiuska Lugo-Rivera[4], Jose Luis Villarreal-Camacho[1].

1. Programa de Medicina, Universidad Libre Seccional Barranquilla,
2. Grupo de Investigación en Bioquímica Patológica GRUBIOPAT, Universidad Libre Seccional Barranquilla,
3. Programa de Bacteriología, Universidad Libre Seccional Barranquilla.
4. Especialización en Medicina Interna, Universidad Libre Seccional Barranquilla.
***e-mail**: josel.villarrealc@unilibre.edu.co

Abstract:
Dengue is a viral disease that is the main reason for medical consultation. The capillary fragility test or c is useful to guide its diagnosis. This article discusses the use of a portable device with the aim of reducing errors in the capillary fragility test.
Keywords: Dengue fever, Rumpel-Leede test, diagnosis

Resumen:
El dengue es una enfermedad viral principal motivo de consulta médica. La prueba de fragilidad capilar o de Rumpel-Leede es útil para orientar su diagnóstico. En este artículo se discute el uso de un dispositivo portable con el objetivo de disminuir los errores en la prueba de fragilidad capilar.
Palabras claves: Dengue, Rumpel-Leede test, diagnóstico

Introducción:
El dengue es una enfermedad grave aguda causada por el virus del dengue (DENV), relevante por su morbilidad, mortalidad y su diagnóstico clínico es un desafío. La OMS recomienda el uso de la prueba del torniquete o de Rumpel-Leede para apoyar la toma de decisiones diagnósticas que se realiza determinando la presión arterial media y contando el número de petequias debajo de la fosa cubital en un área de 2.5 cm^2. Se imprimió un dispositivo estandarizado en 3D, evitando el empleo de una mala técnica al momento de realizarla [1, 2].

Materiales y métodos:
Se aplicó una encuesta virtual con la herramienta Google docs a 100 estudiantes de pregrado de la Universidad Libre Barranquilla y 100 del personal sanitario asistencial de la ciudad de Barranquilla empleando un muestreo no probabilístico. También se les pidió plasmar sobre un papel la figura con la que se realiza la prueba de fragilidad capilar, con el objetivo de corroborar si sabían qué tipo de figura era y las dimensiones de la misma. Se tuvo en cuenta variables como la edad en intervalos de 15 hasta los 32 años, el sexo, la ocupación, si tenían

o no conocimientos previos de la prueba y si aplicaban la misma. El análisis de los datos se realizó con el software Grafitdata y finalmente los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico.

Resultados y discusión:
Se evidenció que el nivel de conocimiento de la prueba de Rumpel-Leede tanto del personal sanitario como de los estudiantes de pregrado es insuficiente, pese a conocer la existencia de esta, menos del 50% conocían bien sus fundamentos y un pequeño porcentaje que conocía la prueba, presentaban deficiencia a la hora de hacer la práctica, al no saber construir bien la figura. En ambos, el 80% conocía por igual, el número de petequias que deben estar dentro del área de la figura para hacer diagnóstico de dengue, por lo tanto, es importante la utilización de nuestro dispositivo, ya que permite llevar a cabo la prueba de manera correcta, posibilitando una detección temprana de casos de dengue y mejorando el pronóstico para los pacientes [3].

Conclusión:
Por la falta de conocimiento, tanto teórico como práctico, se hace menester utilizar un dispositivo estándar para la correcta realización de la prueba. Este fue diseñado y construido por nosotros en impresión 3D.

Financiación y agradecimientos:
Programa de medicina - Universidad Libre Seccional Barranquilla.

Referencias:
[1] Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. 2012. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. PLoS Negl Trop Dis. 2012;6(8):e1760.

[2] Velandia-Romero ML, Coronel-Ruiz C, Castro-Bonilla L, Camacho-Ortega S, Calderón-Peláez MA, Castellanos A, et al. 2020. Prevalence of dengue antibodies in healthy children and adults in different Colombian endemic areas. Int J Infect Dis. 91:9-16.

[3] Affo C, Mortier E, Mahe E, Mahe I. 2012. Use of the tourniquet test in diagnosing dengue-like syndrome]. Bull Soc Pathol Exot. Dec;105(5):361-3.

Plantas potencialmente peligrosas para la población escolar de la Institución Educativa Boquía de Salento-Quindío

Potentially hazardous plants for the middle school members at the Boquía of Salento-Quindío

María Fernanda Hincapié Hurtado[1], Andrés Felipe Galindo López[1], Rocío Stella Suárez Román[2], Pedro Pablo Cardona-Olarte[2]

[1] Estudiantes Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, [2] Docentes Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío
***e-mail**: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract:
Based on classroom interventions, children previous knowledge and interaction with parents, potentially dangerous plant species were identified in the surroundings of a Quindío´s rural middle school, so that management recommendations were issued to avoid risks from their contact and ingestion. Blackberry, lemongrass and dump cane were the most known species.
KeyWords: Botany, Chemical compounds, Health.

Resumen:
A partir de intervenciones de aula, saberes previos e interacción con la familia, se identificaron especies vegetales potencialmente peligrosas presentes en una Institución Educativa del Departamento del Quindío y se plasmaron recomendaciones para evitar riesgos por contacto e ingesta. Hierba mora, limoncillo y diefenbaquia fueron las especies más conocidas.
Palabras claves: Botánica, Compuestos químicos, Salud.

Introducción:
Las plantas ofrecen un sinnúmero de beneficios; sin embargo, algunos de sus compuestos químicos o estructuras, pueden causar lesiones o alteraciones. Muchas especies son empleadas tradicionalmente como medicinales u ornamentales y cultivadas en jardines sin ninguna restricción para la población en general y la escolar en particular, lo cual implica implementar medidas de prevención para disminuir el nivel de riesgo en las Instituciones Educativas [1]. En tal sentido, este trabajo, se orientó a la identificación de plantas potencialmente, peligrosas o tóxicas para estudiantes de una institución educativa rural.

Materiales y métodos:
Se realizó un inventario de especies potencialmente peligrosas para estudiantes de la IE Boquía, Salento, Quindío, las cuales se determinaron comparando catálogos en línea y aplicaciones digitales como PlantNet y trópicos.org, a partir de la presencia de estructuras que pueden causar daño (espinas, aguijones, bordes cortantes, cristales) y contenido, según la literatura, de sustancias químicas como alcaloides, látex y glucosídicos responsables de irritación, ardor o intoxicación. Además, se elaboró un catálogo con descripciones botánicas

y fotografías de las especies, mencionando el compuesto o estructura peligrosa y las posibles reacciones al entrar en contacto con la planta, para promover la prevención y cuidado de la salud. También, se recopilaron muestras de partes peligrosas y se observaron a nivel macroscópico y microscópico. Finalmente, se establecieron cultivos en cajas Petri para comprobar la presencia de microorganismos en dichas estructuras.

Resultados y discusión:

Se reportan 28 especies de 16 familias, con Araceae, Cactaceae, Solanaceae y Rutaceae como las de mayor número. Entre las familias con más alta toxicidad, se encuentran Euphorbiaceae y Apocynaceae, dada la presencia de látex; Solanaceae, Poaceae y Leguminosae por contener alcaloides, terpenos, taninos, saponinas, glucósidos cianogénicos, nitratos y nitritos; por su parte, Araceae se destaca por la presencia de oxalatos tipo rafidio que pueden causar glositis [2]. Las intoxicaciones por plantas son frecuentes, tanto por el consumo de especies tóxicas por error en la identificación, como por exceso en la cantidad ingerida, generado por el consumo de bayas atractivas por su coloración.

Se hallaron colonias de cocos Gram negativos en muestras de espinas de *Aporocactus flagelliformis* y aguijones de *Bougainvillea glabra*. Tanto las superficies vegetales como partes internas poseen microorganismos epifitos y endófitos, algunos residentes y otros transitorios. Las bacterias que se encuentran asociadas a las plantas, pueden ser benéficas o dañinas, con un predominio de bacterias fitopatógenas Gram negativas del Phylum Proteo Bacteria y, Gram positivas del Phylum Actino Bacteria [3].

Conclusión:

La población escolar participante, reconoció especies potencialmente peligrosas, identificaron a nivel macroscópico y microscópico las estructuras que les pueden causar daño y, comprobaron que pueden contener microorganismos y sustancias nocivas para la salud.

Financiación y agradecimientos:

Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío a través del Programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, proyecto de extensión La Casita de las Ciencias.

Los autores expresan sus agradecimientos a la población escolar de los grados 4° y 5° de la Institución Educativa Boquía del municipio de Salento, Quindío, al igual que a sus directivas y profesores de ciencias naturales, especialmente a la profesora Martha Lucía Chacón.

Referencias:

1. Pérez Cuadra, Vanesa; Cambi, Viviana; De los Ángeles Rueda, Viviana María & Calfuán, Melina. Consequences of the Loss of Traditional Knowledge: The risk of injurious and toxic plants growing in kindergartens. 2012. Ethnobotany Research & Applications 10:077-094
2. Calderín P. y Becquer, E. (2016). Plantas potencialmente peligrosas para la salud, presentes en instituciones infantiles del Cotorro, La Habana, Cuba. Revista Del Jardín Botánico Nacional, 67.
3. Vidaver, Ana., y Lambrecht, Patricia. (2004). Las Bacterias como Patógenos Vegetales. APS. https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/prokaryote/intro/Pages/BacteriaEspanol.asp

Lontrina Longicaudis Olffer la exploradora, un videojuego educativo para la conservación del río La Vieja

The explorer Lontrina Longicaudis Olffer, an educational video game for the conservation of the Quindian territory

Jorge Alejandro Aldana-Gutiérrez, Mayeimy Muelas-Aristizábal, Eider Arley Muñoz, Tatiana Andrea Acosta Pérez, Emily Johanna Gómez Salinas, Michael David Figueroa Arce, Mateo Karan Castilla, Juan David Rojas Echeverri y Alvaro Botero-Botero

Ingeniería Electrónica Universidad del Quindío, BIOEDUQ.
***e-mail**: jaldana@uniquindio.edu.co, mayeimy.muelasa@uqvirtual.edu.co, abotero@uniquindio.edu.co

Abstract:
A video game was developed for Android focused on children and young people as a tool for environmental education using the neotropical otter *Lontra annectens* as the protagonist. The game was validated with first-semester students at the University of Quindío and has been applied in different educational settings.
KeyWords: *Lontra annectens*, nutria neotropical, Educación ambiental.

Resumen:
Se elaboró un video juego para Android enfocados a niños y jóvenes como herramienta para la educación ambiental usando a la nutria neotropical *Lontra annectens* como protagonista. El juego fue validado con jóvenes de primer semestre en la Universidad del Quindío y se ha venido aplicado en diferentes escenarios educativos.
Palabras claves: *Lontra annectens*, Neotropical otter, environment education.

Introducción:
La gamificación educativa ofrece la oportunidad para el desarrollo de habilidades críticas, resolución de problemas y toma de decisiones, en entornos simulados. Además, mejoran la motivación, el rendimiento académico y es una oportunidad para dinamizar temáticas sobre conservación a un amplio público [1].
La nutria neotropical es una especie carismática y bandera en los procesos de conservación de la cuenca del río La Vieja [2] que permite el desarrollo de elementos interactivos para acercar a las personas de la ciudad al conocimiento de su ecología, etología, amenazas y conservación. En tal sentido se desarrolló y valido el videojuego titulado Lontrina Longicaudis Olffer la exploradora.

Materiales y métodos:
Bajo las aplicaciones Blender, Pixel Art y SimPix fue diseñado para Android un video juego, generados modelos en 2D y 3D de nutria neotropical y de sus escenarios de desempeño como lo son los ríos de la cuenca La Vieja.
Con jóvenes del curso Introducción a la Ingeniería del programa de Electrónica, se validó el juego para su ajuste y mejoramiento.

Resultados y discusión:
El video juego ofrece niveles con amenazas directas hacia la supervivencia de la nutria, las cuales debe ir supliendo en su desplazamiento desde la zona baja de la cuenca (municipio de Cartago) hasta la zona alta (Cocora en Salento). Se plantearon tres rutas: La María, Roble y La Vieja, donde el jugador puede elegir cada una de las rutas.
La interfase grafica cuenta con un indicador de la barra de salud de la nutria, botones de pausa, saltar, movimiento horizontal y la nutria es personificada por el jugador.
En el nivel de contaminación del agua, la nutria debe diferenciar entre peces contaminados y peces sanos, así como evadir las zonas de contaminación.
En el nivel cacería existen representada tres amenazas: los cazadores, las trampas y los perros. En el nivel de deforestación se representa la amenaza generada por la pérdida del bosque ribereño.
Al finalizar cada nivel se realizan tres preguntas aleatorias las cuales afianzan el conocimiento grafico de los niños.
Los jóvenes que experimentaron por primera vez el video juego hicieron sus aportes.

Conclusión:
Lontrina Longicaudis Olffer la exploradora, es un video para Android donde el jugador explora a partir de tres niveles las amenazas reales y potenciales que enfrenta la nutria neotropical en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca, Colombia.

Financiación y agradecimientos:
Ingeniería Electrónica Universidad del Quindío, BIOEDUQ

Referencias:
[1] Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. CIE, 1:20-20.

[2] Botero-Botero, A. (2021). Actualización y ajuste del plan para el manejo y conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la cuenca del río La Vieja, Alto Cauca-Colombia. Corporación Autónoma Regional del Quindío C.R.Q. Armenia. Quindío.

Narrativas sobre Plantas Medicinales de niñas y niños del Resguardo Indígena de Males Córdoba, Nariño-Colombia

Narratives on Medicinal Plants in children from the Indigenous Reservation at Males Córdoba, Nariño-Colombia

Yamileth Pardo Martínez[1], Tania Estefanía Leiton Vallejos[1], Rocío Stella Suárez Román[2], Cesar Augusto Bustamante Toro[2], Pedro Pablo Cardona Olarte[2], Andrés Felipe Orozco Cardona[2].

[1] Estudiantes Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío, [2] Docentes Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío
***e-mail**: rociosuarez@uniquindio.edu.co

Abstract:
Traditional knowledge about medicinal plants was explored through narratives and drawings of volunteers in a school sample from the indigenous reservation at Males, Los Pastos ethnic group. Accordingly, children shared their experiences during meetings, classroom activities and by planting 20 species whose knowledge was referred to by parents and grandparents.
KeyWords: Traditional knowledge, School, Ethnobotany.

Resumen: Se exploraron saberes tradicionales sobre plantas medicinales a través de narrativas y dibujos de una muestra escolar voluntaria del resguardo indígena de Males, etnia los Pastos. Para ello contaron sus experiencias durante encuentros, actividades de aula y en la siembra de 20 especies con saberes referidos por padres y abuelos.
Palabras claves: Conocimientos tradicionales, Escuela, Etnobotánica.

Introducción:
A través de la tradición oral, las etnias indígenas del país, han mantenido un acervo de saberes sobre plantas medicinales para curar enfermedades del cuerpo, la mente y el espíritu. Sobre este principio del "buen vivir", se valora lo que tiene la tierra, conviviendo con la naturaleza y conservando su herencia ancestral [1].

No obstante, las nuevas generaciones enfrentan problemáticas de desarraigo, que conducen a la pérdida de saberes ancestrales, cultura y cosmovisiones.

Como parte de la solución, es necesario implementar estrategias desde la escuela para resignificar saberes y recuperar la apropiación del territorio.

Materiales y métodos:
Este trabajo de enfoque cualitativo descriptivo [2], se realizó en el municipio de Córdoba, ubicado al sur occidente del departamento de Nariño-Colombia, con niños y niñas entre 5 y 10 años del Centro Educativo San Pablo de Payán del resguardo indígena de Males Córdoba, etnia de los Pastos.

Para ello, se realizaron encuentros en el aula, juegos como el baúl de los recuerdos, centros de mesa y narrativas libres durante el establecimiento de un huerto escolar sobre sus gustos e historias de usos de plantas medicinales para aliviar enfermedades propias o de algún familiar. Las narrativas se documentaron a través de fotografías, audios y videos.

Para garantizar principios éticos y bioéticos del manejo de la información, se aplicó un formato de consentimiento y asentimiento informado previa autorización del gobernador del Cabildo y los padres de familia.

Resultados y discusión:
Se logró evidenciar que aún hay alguna tradición oral dentro el resguardo, ya que los niños refieren información de padres y abuelos. Ellos hablaron sobre una o dos plantas utilizadas en sus hogares, para "aliviarlos de dolores de estómago, espanto o dolor de cabeza".

> *´´ mamá le da agua de ruda con panela para el dolor de barriga; esta es una planta con un sabor y olor feo... En casa de la tía hay muchas plantas medicinales´´.*

> *''Mis abuelos tomaban la baba de la sábila y se la frotaban en la espalda para aliviar el dolor''.*

Los dibujos, olores y sabores, constituyeron para los niños una forma espontánea y divertida de relatar conocimientos únicos y propios y evidenciaron preferencias y apatías por especies como la manzanilla y la ruda.

La transmisión y aprendizaje de saberes en las comunidades indígenas, es un derecho de todo niño-joven, para garantizar la identidad de las nuevas generaciones y tener ese "Munay" o amor-fuerza espiritual por su territorio.

Por tanto, las instituciones educativas pueden articular conocimientos etnobotánicos ancestrales a partir de la interacción con los sabedores, para comprender y transformar de manera significativa el mundo y la sociedad de la cual hacen parte [3].

Conclusión:
En las narrativas de los niños y niñas del Centro Educativo de San Pablo de Payán, se evidencia que persiste la transmisión oral del conocimiento etnobotánico sobre plantas medicinales; lo cual refleja la experiencia y sentimiento propio de cada niño y de sus padres sobre el cuidado y la naturaleza.

Financiación y agradecimientos:
Este trabajo fue financiado por la Universidad del Quindío a través del programa Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Los autores expresan sus agradecimientos a la población escolar de 5 a 10 años del Centro Educativo San Pablo de Payán, resguardo indígena de Males Córdoba, etnia los Pastos y a su profesor Nelson Rodolfo Mena.

Referencias:

[1] Cuaical, A. N. y Alpala, S. P. (2022). El aprendizaje de saberes ancestrales sobre plantas medicinales a través del jardín escolar en Cumbal. Revista Conrado, 18(3) 22-29.

[2] Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, (14): 5-39.

[3] Quiguantar, N. (2018). Conocimientos y prácticas sobre plantas medicinales en la comunidad de los Pastos, Resguardo Indígena de Muellamués, Nariño-Colombia, como patrimonio cultural inmaterial [Trabajo de pregrado]. Universidad del Quindío, Armenia, Quindío.

Software Cariopráctícas para el armado de cariotipos humanos

Cariopractic software for the assembly of human karyotypes

Humberto Ossa Reyes

Socio ACCB
***e-mail**: labgenmol@gmail.com / hossa@genetica.com.co

Abstract:
The entrepreneurship called cytogenetics practices was developed to support university professors in teaching medical cytogenetics to students in a pedagogical, simple to understand way. It consists of a software for image analysis, videos, pedagogical booklets, microscope reading plates and material for manual use.
KeyWords: Arryotype armament, karyotype, teaching, metaphase, pedagogy, software

Resumen:
El emprendimiento denominado prácticas de citogenética fue desarrollado para apoyar a profesores de universidades para la enseñanza de la citogenética médica a estudiantes de manera pedagógica, sencilla de entender. Consta de un software para análisis de imágenes, videos, cartillas pedagógicas, láminas de lectura al microscopio y material de uso manual.
Palabras claves: armado de cariotipos, cariotipo, enseñanza, metafase, pedagogía, software.

Introducción:
Basados en la experiencia de 25 años de prestar servicio de diagnóstico citogenético a nivel nacional y convencidos que una empresa debe reinventarse para sobrevivir en el mercado de diagnóstico médico, decidimos impulsar el emprendimiento conocido como Cariopráctícas, cuya primera idea nació en la época de la pandemia, reafirmándose cuando las grandes EPS entraron en conflicto debido a la reforma de salud que impulso el gobierno actual. Decidimos entonces, migrar hacia la enseñanza pedagógica del armado de cariotipos como una práctica de rutina para hacer que esta tecnología facilitara de una manera sencilla y amigable el armado de un cariotipo.

Materiales y métodos:
Para que la práctica de armado de cariotipos fuera completa se pensó que se debía adecuar a las condiciones básicas de las universidades donde los profesores de biología y genética pudieran desarrollarla con sus estudiantes. Comprende 4 grupos diferentes:

1. Kit de citogenética básica. Contiene los medios, reactivos y consumibles para que realicen el cariotipo de cada estudiante en la entidad donde estudia.
2. Cuadernillo. Si no es posible hacer el cariotipo a cada estudiante, entonces se ofrece un cuadernillo básico que consta de 7 diferentes cromosomopatías acompañadas de microfotografías adhesivas de metafases y una hoja de trabajo donde el estudiante debe armar el cariotipo. Además de un libro de texto de 140 páginas con las principales anormalidades genéticas.

3. Laminario. Portaobjetos con extendidos cromosómicos para que sean observados por los estudiantes al microscopio.
4. Cariopráctícas. Software que de una forma pedagógica y sencilla ayuda al estudiante a armar el cariotipo.

Resultados y discusión:

Este emprendimiento es una idea original que tiene registro de marca [1] lo que garantiza que no hay otro bajo este nombre a nivel mundial. Después de realizar varias pruebas piloto con universidades con quienes tenemos convenios Universidad-Empresa. Lo presentamos a los estudiantes de genética de las universidades Francisco de Paula Santander de Cúcuta, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Tunja, Universidad INCCA de Colombia, Universitaria de Santander UDES en Cúcuta, Colegio Mayor de Cundinamarca,[1] con quienes nos reunimos en varias ocasiones para realizar las pruebas piloto, además de una encuesta para que los estudiantes y profesores señalaran las posibles dificultades que encontraron mientras lo usaban para que nosotros fuéramos corrigiéndolas y perfeccionando el software. Basados en la experiencia adquirida empezamos la etapa de mercadeo con gran éxito, pues la práctica de citogenética en Colombia siempre a adolecido de un sistema moderno que apoye a los profesores de una manera sencilla, clara y pedagógica para que los estudiantes armen correctamente un cariotipo humano.

Esperamos en el futuro próximo poder ofrecer estas prácticas en Suramérica, en centro América y en Europa, ya que la Universidad de Zaragoza manifestó su interés en ella al igual que el centro europeo de master y posgrados de la Universidad Católica de Murcia con quienes ya tenemos convenio firmado. [1]

Conclusión:

Cariopráctícas llegó para quedarse porque llenó un espacio pedagógico que ofrece a profesores de Biología/Genética la facilidad para enseñar citogenética a sus estudiantes de una manera amigable ofreciendo todo el apoyo con materiales bien elaborados para hacer que esta ardua labor se vuelva atractiva y deseada por los estudiantes de medicina, biología, bacteriología, enfermería, veterinaria entre otras.

Financiación y agradecimientos:

La financiación de ese proyecto corrió totalmente por parte del Laboratorio de Genética y Biología Molecular.

Estoy muy agradecido con el equipo de trabajo que me acompaña y con mi familia que me han apoyado en todo momento y las universidades con quienes realizamos convenio Universidad-empresa.

Referencias:?